

3ª Monografía de la SATO



Patología del Raquis: Nuevos avances y estrategias



Editores

Pedro Bernáldez Domínguez
Ricardo Mena-Bernal Escobar
José Luis Ruiz Arranz





Fotografía: www.fotolia.com



Durolane es el único ácido hialurónico estabilizado (tecnología NASHA) de origen no animal que permite recuperar la viscosidad y la elasticidad de la articulación, así como disminuir el dolor y mejorar la movilidad.

Gracias a su avanzada tecnología y a su mayor tiempo de semivida (4 semanas versus 1-9 días), es el único que permite el tratamiento de la artrosis de rodilla y cadera en una sola inyección.



Zambon

 **www.zambon.es**



Fotografía: www.fotolia.com

Forsteo es un fármaco osteoformador indicado en el tratamiento de la osteoporosis establecida en las mujeres posmenopáusicas.

Presenta un mecanismo de acción que le diferencia del resto de los fármacos disponibles en el mercado en estos momentos.

Tratamiento de la osteoporosis en mujeres posmenopáusicas y en varones con un aumento del riesgo de fractura. Tratamiento de la osteoporosis asociada a terapia sistémica mantenida con glucocorticoides en mujeres y hombres con un incremento del riesgo de fractura.



Forsteo 20 microgramos / 80 microlitros
(Teriparatida. Solución inyectable en pluma precargada)

Lilly

3ª Monografía de la SATO

Patología del Raquis: Nuevos avances y estrategias

Editores

Pedro Bernáldez Domínguez
Ricardo Mena-Bernal Escobar
José Luis Ruiz Arranz

Colaboradores

F. J. Castilla Serrano
J. R. Galera Díaz



Reservados todos los derechos. Ni la totalidad ni parte de este libro pueden reproducirse o transmitirse por ningún procedimiento electrónico o mecánico, incluyendo fotocopias, grabación magnética o cualquier almacenamiento de información y sistema de recuperación, sin el previo permiso escrito del editor.

© Sociedad Andaluza de Traumatología y Ortopedia
Colegio Médico, Avda. de la Borbolla, 47 - 41013 Sevilla

Maquetación: Tipográfico (David Carmona Fernández)

Impresión: Lienzo Gráfico

ISBN

Nº de registro:

Depósito Legal:

Índice de autores

(Orden alfabético. Aparece el primer autor del capítulo)

Emilio Álava Solana

Servicio de Cirugía miniinvasiva. Policlínica San José. Álava. España.

Miguel Ángel Arráez Sánchez

Jefe de Servicio de Neurocirugía.

Hospital Regional Universitario Carlos Haya. Málaga.

Pedro Bernáldez Domínguez

Vocal de Publicaciones de la SATO

FEA Servicio de Traumatología, Hospital de Riotinto. Huelva.

M. Barón Romero

FEA de COT. Unidad de Raquis. Hospital Virgen de la Victoria. Málaga.

Francisco J. Castilla Serrano

Unidad de Columna del Servicio de COT del H. U. Ntra. Sra. de Valme. Sevilla .

Manuel Dorado Vázquez

FEA del Hospital de la Serranía de Ronda. Málaga.

J.J. Fernández de Rota

Jefe de Sección Unidad de Raquis. Hospital Virgen de la Victoria. Málaga.

Alejandro Figueroa Mata

FEA de COT. Hospital Serranía de Ronda. Málaga.

D. García de Quevedo Puertas

FEA de la Unida de Raquis. Hospital Carlos Haya. Málaga.

J.M. García Sánchez

FEA de COT del Hospital Serranía de Ronda. Málaga.

Mª Isabel Gordo Jiménez

FEA de Rehabilitación UGC Aparato Locomotor. Hosp. Serranía de Ronda.Málaga.

Antonio Jiménez Martín

Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología. Hospital FREMAP. Sevilla.

Fernando Melini de Paz

Ex-Presidente SATO (1997/1999).

María Encarnación Mena-Bernal Escobar

Profesora asociada de Anatomía Humana. Facultad de Medicina. Universidad de Sevilla.

Ricardo Mena-Bernal Escobar

FEA, Unidad de Columna del Servicio de COT del Hospital Universitario Nuestra Señora de Valme. Sevilla. Profesor asociado CIS de COT. Facultad de Medicina. Universidad de Sevilla.

Luis Méndez Pérez

Profesor Titular de Cirugía Ortopédica y Traumatología. Departamento de Cirugía. Facultad de Medicina. Málaga. Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología. Hospital "Carlos Haya". Málaga.

Ramouni Mohamed

Residente 5º año COT. Hospital de la Serranía de Ronda. Málaga.

Hipólito Montejano Lozoya

Ingeniero Industrial. Lafitt, S.A. Valencia.

Manuel Murga Sierra

Servicio de Neurocirugía. Clínica de Fátima. Sevilla.

J. Palma Palma

Jefe de Sección del Hospital de la Serranía de Ronda. Málaga.

Antonio L. Pérez Abela

F.E.A Unidad de Columna del Servicio de COT.
Hospital Universitario Virgen de las Nieves de Granada.

José Luis Ruiz Arranz

Jefe de Servicio de Traumatología y Cirugía Ortopédica Hospital Serranía de Ronda. Málaga.

César Sebastián Bueno

Jefe Unidad de Columna. IMATDE. Clínica Parque San Antonio. Málaga.

Kevin P. Staid

Chief Technology Officer of Hidrocision. USA.

F. Villanueva Pareja

Jefe de Servicio de COT. Hospital Carlos Haya. Málaga.

Junta Directiva de la Sociedad Andaluza de Traumatología y Ortopedia 2009/2011

PRESIDENCIA: Miguel Cuadros Romero

VICEPRESIDENCIA 1ª: Gabriel Domecq Fernández de Bobadilla

VICEPRESIDENCIA 2ª: José María Lazo Zbikoswki Taracena

SECRETARIA: Jerónimo de la Hoz Marín

TESORERIA: Pilar Pradilla Gordillo

PUBLICACIONES Y COMUNICACIONES:

Publicaciones: Pedro Bernáldez Domínguez

Revista: Daniel Cansino Muñoz- Repiso

Página web: Jorge Luis Carrasco Ruíz

Biblioteca: Pedro Hernández Cortes

PRESIDENCIA FUNDACIÓN SATO: Fernando López Vizcaya

VOCALIA DE EMÉRITOS: Manuel Ruiz del Portal Bermudo

ASUNTOS PROFESIONALES, DEONTOLOGÍA: Ramón Rodríguez Morales

RELACIONES CON LAS INSTITUCIONES: Claudio Gómez Zubeldía

GRUPOS DE ESTUDIOS Y RELACIÓN CON SOC. AFINES: Manuel Mesa Ramos

RELACIONES CON LA UNIVERSIDAD: Luis Méndez Pérez

DOCENCIA E INVESTIGACIÓN:

Investigación: Andrés Prieto Álvarez

Coordinación de actividades docentes: Juana Díaz del Río

Formación de residentes especializada: Mª Ángeles García Frasquet

Residentes Andalucía Occidental: Sara Chacón Cartaya

Residentes Andalucía Oriental: José Luis Esteban Castillo

VOCALÍAS PROVINCIALES:

Almería	José Ángel Ruiz Molina José Luis Jumilla Carrasco
Cádiz	Pilar Uceda Carrascosa Juan Almansa Buades
Ceuta	Nabil Mawas Terki
Córdoba	Cristóbal Prieto Tarradas Pedro Carpintero Benítez
Granada	Juan Tercedor Sánchez Manuel Zabala Gamarra
Huelva	Fernando Alonso Vizcaíno Antonio Jiménez Guardado
Jaén	José Villalón Ogaya Juan Valenzuela Pulido
Málaga	Francisco Villanueva Pareja Rafael López Arévalo
Melilla	Fernando Sánchez Castillo
Sevilla	Ricardo Mena-Bernal Escobar José Lara Bullón

Prefacio de la 3ª Monografía SATO



Pedro Bernáldez Domínguez
Vocal de Publicaciones SATO

Estimados compañeros y amigos:

¿Cuál es la misión del vocal de publicaciones de una sociedad científica sino el hecho de promover y editar libros sobre su especialidad?

La fórmula de los Seminarios SATO se ha convertido, a lo largo de los años, en la reunión regional más interesante sobre la traumatología y cirugía ortopédica en nuestra comunidad, los temas son de máxima actualidad, la calidad de los ponentes muy elevada y siempre observamos una notable asistencia por parte de los socios.

Quizás estos tiempos que corren no sean los más idóneos para publicar revistas, libros o monografías pero nuestro afán docente debe de estar por encima de esto, pensando que no podemos desperdiciar el interesante material científico que surge de cada Seminario de la Sociedad y que hay muchos compañeros que pueden enriquecer su formación con cada tema.

En esta ocasión, tenemos el gusto de presentaros la 3ª Monografía SATO que lleva por nombre **Patología del Raquis: Nuevos avances y estrategias**.

El material aquí presente surge de dos Seminarios distintos pero enfocados al estudio del raquis, uno lumbar y otro cervical, por lo que pensamos que sería buena idea unificarlo en un solo libro de texto.

El 45º Seminario SATO llevó por título **Técnicas percutáneas en cirugía de raquis tóraco-lumbar** (Dr. Ricardo Mena-Bernal) y el 51º **Seminario Patología degenerativa de la Columna Cervical** (Dr. J. Luis Ruiz Arranz).

Desde aquí quiero felicitar a estos dos compañeros por la brillante organización de los mismos (así como a los Drs. Francisco Castilla Serrano y José Ramón Galera Díaz), y por no poner reparos a la hora de ir recopilando capítulo a capítulo a pesar de mi “agotadora insistencia” para que estuvieran todos en tiempo y forma.

Igualmente agradecer a la Junta Directiva actual y en su nombre al Presidente, Miguel Cuadros Romero, por apoyar este tipo de iniciativas, a David Carmona, que ha maquetado de forma tan magistral esta nueva monografía y no me olvido de las casas comerciales que han financiado esta obra y que nuevamente nos apoyan en la divulgación del conocimiento científico... Que otros tomen nota.

Andalucía, Otoño de 2010

Prólogo



Prof. Dr. Julio Rodríguez de la Rúa

Jefe de Servicio de COT del H. U Puerta del Mar

Prof. Titular de COT de la Facultad de Medicina. Cádiz

Para alguien apasionado con la Cirugía de Columna, el poder hacer el Prólogo de esta Monografía, es una verdadera satisfacción.

Los Seminarios SATO, son una gran aportación a la formación continuada de los Cirujanos Ortopédicos y por supuesto de los MIR de la Especialidad. Pero en el caso de la Cirugía de Columna, nos encontramos con el hecho de que está compartida por los Neurocirujanos y los Cirujanos Ortopédicos y eso hace que estemos obligados a encontrarnos y a complementarnos. Estos Seminarios han contribuido a ello.

Es más, estoy convencido que en poco tiempo la Cirugía de Columna, será una Especialidad autónoma. En nuestro Hospital de Cádiz, ya trabajamos juntos los Neurocirujanos y los Cirujanos Ortopédicos, habiéndose creado la “Unidad Funcional de Cirugía de Columna” y confío que esto se extienda por toda la Comunidad y todo el país.

Los Seminarios que se presentan en esta Monografía tienen para mí, dejando aparte la buena estructuración de los mismos y la gran calidad de los Ponentes, dos aspectos muy positivos que quiero recalcar. El primero es que se tocaron temas de

gran actualidad, algunos de ellos muy controvertidos y que estos últimos todavía están buscando su hueco definitivo en nuestro arsenal terapéutico. El segundo es que los Ponentes eran Cirujanos Ortopédicos y Neurocirujanos casi a partes iguales.

Pienso que nadie discute, que la manera en que nos enfrentamos a las mismas patologías estas dos especialidades, es bastante diferente. Pero ¿Es que unos tienen toda la razón y otros no? Está claro que no es así. El enfoque de los Neurocirujanos es el más razonable en unas ocasiones y en otras lo es el de los Cirujanos Ortopédicos.

Por ello considero tan fundamental, la participación de ambas Especialidades en las Reuniones científicas de Cirugía de Columna.

Estimulo a los diferentes Hospitales a la búsqueda de la creación de “verdaderas Unidades de Cirugía de Columna”, con la participación compartida de los cirujanos que nos ocupamos de esta importante patología (Neurocirujanos y Cirujanos Ortopédicos) y con Guardias localizadas para que ninguna urgencia quede sin la atención inmediata que pueda precisar, evitando secuelas neurológicas irreversibles y catastróficas. Confío también que los Gestores Sanitarios, tan preocupados con la calidad y con la atención de los pacientes, se sensibilicen, lo apoyen y a corto plazo, lo exijan.

Por último, quiero felicitar por su visión de futuro y por su esfuerzo, a los Directores de los Seminarios, Dr. Ricardo Mena-Bernal Escobar y Dr. José Luis Ruiz Arranz, también a todos los que participan en esta Monografía y a los que han hecho posible que vea la luz.

Presentación



Ricardo Mena-Bernal Escobar

Organizador del XLV Seminario SATO



Jose Luis Ruiz Arranz

Organizador del LI Seminario SATO

La presente monografía SATO recoge, parte de las charlas y conferencias que se pronunciaron durante el XLV Seminario de la Sociedad Andaluza de Traumatología y Ortopedia, que se realizó durante los días 19 y 20 de Mayo de 2006 en Sevilla y el LI Seminario que tuvo lugar en Ronda los días 23 y 24 de Mayo de 2008. En estas letras de presentación queremos dejar patente ante todo, el agradecimiento de los organizadores a la Junta Directiva de nuestra Sociedad, por atender la solicitud que en su día se cursó para la organización de aquellos eventos y el apoyo que en todo momento nos brindó.

A nadie se le escapa la percepción del aumento y proliferación de las técnicas percutáneas y de las técnicas mínimamente invasivas en todos los campos de nuestra especialidad, y también, cómo no, en la cirugía de columna. Estas técnicas, que cada día cuentan con más adeptos entre los cirujanos ortopédicos, son técnicas, la mayoría de ellas, de más fácil realización que las técnicas clásicas, en las que prevalecen las grandes exposiciones anatómicas y alardes quirúrgicos que rozan el virtuosismo; pero también son técnicas no exentas de posibles complicaciones y para las que se necesita una curva de aprendizaje no menos importante.

En las diferentes unidades de Cirugía de Columna de la mayoría de los hospitales de nuestra Comunidad Autónoma, se ha tratado de acceder a la mayor parte de estas disciplinas, para realizar el entrenamiento correspondiente y de esa forma incorporarlas al quehacer habitual de nuestros quirófanos. Pero además de esa cuestión asistencial, los organizadores de aquellos seminarios también tuvimos, y seguimos teniendo, inquietudes docentes, y de esas inquietudes partió la idea de realizar una actualización de conocimientos sobre muchas de estas competencias, para lo cual

creímos que un Seminario de nuestra Sociedad sería el foro idóneo, uno dedicado a la columna cervical y otro a la columna lumbar.

Los que organizamos aquellos Seminarios sabíamos del esfuerzo y dificultades que a veces supone el realizar un acontecimiento de este tipo, pero también jugábamos con ventaja y sabíamos que el éxito estaba asegurado. Éxito que vino definido en primer lugar por la calidad de los ponentes y en segundo lugar, también, por la calidad y actitudes de esos asistentes, ya que sabíamos que a todos y a cada uno de los que estuvieron allí presentes les movía el espíritu incansable del aprendizaje y de la formación docente.

No queremos dejar pasar la oportunidad que representa esta presentación para comentar que los organizadores quisimos imprimirle en todo momento la ilusión, las ganas de trabajar y el impulso con que se condujeron los fundadores de la Sociedad Sevillana de Traumatología y Ortopedia, germen de la actual SATO, hace ya 54 años. En aquel año conmemorativo del 50 aniversario fundacional quisimos dejar patente el orgullo que suponía, y supone, sentirnos pertenecientes a una sociedad científica viva y que en numerosas ocasiones ha demostrado su altura y su grandeza, ya que por sus Congresos y Seminarios han pasado personalidades indiscutibles de la Cirugía Ortopédica y de la Traumatología andaluza, española e internacional.

Tras varios años, y después de no pocas vicisitudes, ve la luz la presente publicación, lo cual nos orgullece pues el material allí impartido queda recogido y ahora puede ser nuevamente estudiado. Han cambiado algunas técnicas, han cambiado algunas indicaciones, también algunas personas y algunas instituciones, pero lo que no ha cambiado es la enfermedad de nuestro prójimo, que nos alienta a todos los que nos dedicamos a la cirugía a seguir buscando fórmulas que permitan a esos pacientes, que confían en nosotros, a recuperar la salud. Esa búsqueda de la “verdad científica” no ha cambiado y sigue alentándonos para trabajar por los demás.

En el capítulo de agradecimientos es necesario reconocer sus esfuerzos a los autores y a todos los que han trabajado duro para que estos Seminarios lleguen hasta vosotros en el formato que tenéis entre vuestras manos, a modo de Monografía SATO; a las empresas colaboradoras su esfuerzo económico y de infraestructura, y muy especialmente al Dr. D. Pedro Bernáldez Domínguez, Vocal de Publicaciones de nuestra Sociedad, por los desvelos para conseguir que este número viera la luz en la línea de excelencia de los anteriores.

Sevilla, Otoño de 2010

Índice

3ª Monografía SATO

Patología del Raquis: Nuevos avances y estrategias

ÍNDICE DE AUTORES	5
JUNTA DIRECTIVA SATO 2009-2011	7
PREFACIO	9
Pedro Bernáldez Domínguez (Vocal de Publicaciones)	
PRÓLOGO	11
Julio Rodríguez de la Rúa Jefe de Servicio de COT del H. U Puerta del Mar. Prof. Titular de COT de la Facultad de Medicina. Cádiz	
PRESENTACIÓN	13
Ricardo Mena-Bernal Escobar y José Luis Ruiz Arranz (Organizadores de XLV y LI Seminarios SATO)	
PRIMERA PARTE	
TÉCNICAS QUIRÚRGICAS EN CIRUGÍA DEL RAQUIS CERVICAL	
1. ANATOMÍA DE LA COLUMNA CERVICAL Y VÍAS DE ABORDAJE	20
Ramouni Mohamed, J.L. Ruiz Arranz.	
2. FISIOPATOLOGÍA DE LA SINTOMATOLOGÍA EN LA ENFERMEDAD DEGENERATIVA CERVICAL.....	24
Alejandro de Figueroa Mata.	

3. ¿QUÉ NOS DICE LA MBE SOBRE EL TRATAMIENTO CONSERVADOR DE LAS CERVICALGIAS?	30
M ^a Isabel Gordo Jiménez, Julio E. Salvador Camacho.	
4. TÉCNICAS DE IMAGEN EN EL DIAGNÓSTICO DE LA CERVICOARTROSIS	34
J.M. García Sánchez, I. Alfonso Venzalá, C. González Parada.	
5. INDICACIONES QUIRÚRGICAS EN EL TRATAMIENTO DE LA PATOLOGÍA DEGENERATIVA CERVICAL	40
M. Dorado.	
6. PAPEL DE LA LAMINOPLASTIA EN LA MIELOPATIA CERVICOARTRÓSICA	52
M. Barón Romero, J.J. Fernández de Rota y Avecilla, V. Urbano Labajos, E. Meschian Coretti, A. Fernández de Rota Conde, I.Cuevas López.	
7. ABORDAJE POSTERO-LATERAL (MICRO-LAMINO-FORAMINOTOMIA) PARA EL TRATAMIENTO DE LA HERNIA DISCAL CERVICAL	56
Miguel Ángel Arráez Sánchez, Luis de Miguel Pueyo, Bernardo Mosqueira Centurión.	
8. TRATAMIENTO DE LA RADICULOPATIA CERVICAL, MEDIANTE DISCECTOMIA Y ESPACIADORES INTERSOMATICOS DE TANTALIO	62
José Luis Ruiz Arranz, C. González Parada, J.M. García Sánchez.	
9. FRACASOS EN LA CIRUGÍA DEL RAQUIS CERVICAL	69
F. Villanueva Pareja, D. García de Quevedo Puertas, L. Morales Buljan.	
10. PRÓTESIS DE DISCO. INDICACIONES, TÉCNICAS Y RESULTADOS	79
C. Sebastián Bueno, E. Olalla Real, V. de Lemos Álvarez, J.M. García González, R. Romero Anaya.	
11. LA COLUMNA CERVICAL EN LA ARTRITIS REUMATOIDEA: DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO	86
Luis Méndez Pérez.	
12. CASOS CLÍNICOS	91
J. Palma Palma.	

SEGUNDA PARTE

TÉCNICAS PERCUTÁNEAS EN CIRUGÍA DE RAQUIS TÓRACO-LUMBAR

13. REGIÓN RETRORRAQUÍDEA: RECUERDO ANATÓMICO	96
M.E. Mena-Bernal Escobar, J.A. Villanueva Maldonado, R.J. Mena-Bernal Escobar.	
14. REHABILITACIÓN Y DISCOPLASTIA POR RADIOFRECUENCIA SEGÚN EL MÉTODO ALAR EN EL TRATAMIENTO DE LA LUMBOCIÁTICA POR DISCOPATÍA.....	102
E. Álava, M. Forgerit.	
15. OZONOTERAPIA INTRADISCAL.....	111
M. Murga Sierra, A. Albarreal.	
16. ANULOPLASTIA TÉRMICA (IDET).....	115
F. J. Castilla Serrano, R. Mena-Bernal Escobar, P. Salgado Reader.	
17. VERTEBROPLASTIA Y CIFOPLASTIA	118
C. Sebastián, V. de Lemos, E. Olalla, J.M. García, R. Romero.	
18. HIDROCISIÓN	129
Kevin P. Staid. Chief Technology of Hidrocision. MBA. USA.	
19. BIOPSIA VERTEBRAL PERCUTÁNEA	135
R. Mena-Bernal Escobar, F.J. Castilla Serrano, J.R. Galera Díaz, A. Sánchez-Granado Díez.	
20. NUEVAS TECNOLOGÍAS TELEMÁTICAS PARA EL DESARROLLO Y EVALUACIÓN DE IMPLANTES DE COLUMNA	141
H. Montejano; A. Oltra; C.M. Atienza, J.M. Prat.	
21. ESTUDIO RETROSPECTIVO SOBRE LA CEMENTACIÓN VERTEBRAL PERCUTÁNEA ...	145
A. Jiménez Martín, R. Mena-Bernal Escobar, F.J. Castilla Serrano, J.R. Galera Díaz, F. Mañas Martínez, E. López-Vidriero Tejedor, S. Expósito Triano.	
22. TRATAMIENTO DE PATOLOGÍAS DE COLUMNA VERTEBRAL CON CIFOPLASTIA O VERTEBROPLASTIA PERCUTÁNEAS	157
A.L. Pérez Abela, R.M. Álvarez Osuna, F. Ruiz Santiago.	
23. PASADO, PRESENTE Y FUTURO DE LAS TÉCNICAS PERCUTÁNEAS VERTEBRALES ...	164
F. Melini de Paz. Presidente SATO 1997-1999.	

Primera parte

Técnicas quirúrgicas en cirugía del raquis cervical

Cervical Capítulo 1

Anatomía de la columna cervical y vías de abordaje

Ramouni Mohamed

Residente 5º año COT. Hospital de la Serranía de Ronda.

Jose Luis Ruiz Arranz

Jefe de Servicio de Traumatología y Cirugía Ortopédica del Hospital Serranía de Ronda.

Dependiendo del nivel de la columna cervical que se va a abordar y la vía elegida, es preciso tener en cuenta una serie de estructuras anatómicas cuya lesión puede originar complicaciones. Conociendo el terreno anatómico que vamos a abordar podemos evitar muchas de estas complicaciones intra y postoperatorias.

La elección de la vía de abordaje va a depender de la naturaleza de la patología a tratar, del número y localización de los niveles que abordaremos y también de la experiencia del cirujano, ya en muchos casos un mismo problema se puede tratar desde vías diferentes.

VIAS ANTERIORES

Vía transorofaríngea

Utilizada para el abordaje de CI, CII y CIII:

Los autores carecen de experiencia en este tipo de abordaje que da un acceso li-

mitado al atlas entorno a 2 cm desde la línea media y mas todavía al axis y la CIII, cifrado en 1 cm desde la línea media.

No exige intubación mediante traqueotomía, pero esta si facilita el abordaje quirúrgico.

Existe el peligro de lesionar la arteria vertebral y de los pares craneales IX y XII.

El paciente se coloca en decubito supino con la cabeza ligeramente hiperextendida. Accediendo por la faringe entramos por la pared posterior practicando una incisión a nivel de la línea media desde el tubérculo anterior del atlas hasta 5 cm hacia abajo. La siguiente estructura es el músculo largo del cuello, seccionándolo en la línea media vemos las estructuras óseas subyacentes que son el tubérculo anterior del atlas y los cuerpos vertebrales de c2 y c3.hay que tener especial cuidado con la arteria vertebral que pasa por los agujeros transversos y los pares craneales IX y XII que pasan por

la fosa retromandibular a ambos lados de las masas laterales el atlas.

Vías de Abordaje anterior de CIII-DII

Si lo que queremos exponer uno o dos segmentos, se puede hacer una incisión transversal según el nivel elegido:

- **Nivel CII-CIV:** incisión dos traveses de dedo por debajo de la mandíbula.
- **Nivel CIV-CV:** incisión a nivel del cartílago tiroideo.
- **Nivel CV-CVI:** incisión a nivel del cricoides.
- **Nivel CVI-DI:** incisión dos traveses por encima de la clavícula.

Si queremos acceder a mas de 2 segmentos practicamos una incisión longitudinal por delante del músculo esternocleidomastoideo desde en la línea imaginaria que va desde el ángulo de la mandíbula hasta el manubrio esternal. Este tipo de incisión permite una mas fácil exposición pero es mas inestética que la anterior.

Para ambos abordajes se coloca el paciente en decubito supino, con un soporte interescapular que permita la extensión del raquis cervical. Puede ser muy útil traccionar de ambos hombros con cintas adhesivas y/o colocar un sistema de tracción cervical.

Los cirujanos diestros preferimos el abordaje derecho, pero a nivel del raquis cervical bajo (por debajo de C6) el abordaje izquierdo minimiza las lesiones del nervio laiíngео recurrente, que en el lado derecho es mas irregular en su trayecto y llega mas alto. La cabeza se gira ligeramente hacia el lado contrario al del abordaje.

Abordaje longitudinal

La piel y el músculo platisma están muy vascularizados y algunos cirujanos con una solución de adrenalina para disminuir el sangrado.

Tras realizar una incisión en piel y tejido celular subcutáneo, sobre el borde anterior del esternocleidomastoideo en la línea que va desde el ángulo de la mandíbula hasta el manubrio esternal, aparece el platisma que se secciona en la dirección de sus fibras a ser posible con un bisturí bipolar o se abre con disección roma y se separa con el dedo de la fascia cervical superficial. Se secciona esta en el borde anterior del esternocleidomastoideo. Ocasionalmente es preciso ligar algún tronco venoso de la yugular anterior. Separando el músculo esternocleidomastoideo hacia fuera y los músculos subhioides hacia dentro, encontramos el vientre superior del omohioideo que cruza transversalmente el campo operatorio, que debe seccionarse y abrir la fascia cervical media. En ocasiones deben ligarse las venas toroideas medias que cruzan el campo transversalmente. A este nivel se accede al paquete neurovascular carotideo (con la carótida primitiva, vena yugular interna y nervio vago) externamente y traquea, laringe, tiroides y músculos esternohioideo y esternotiroides medialmente.

La última estructura es el ligamento longitudinal anterior que seccionamos con bisturí eléctrico y con un periostotomo lo separamos de los cuerpos vertebrales.

Al exponer los segmentos proximales de la columna cervical, hay que tener en cuenta las estructuras anatómicas siguientes: arteria tiroidea superior, arteria lingual y arteria facial que son ramas de la arteria carótida externa, si es necesario se pueden ligar. Otra estructura a tener en cuenta es el nervio hipogloso que sale desde el cráneo siguiendo el trayecto de la arteria carótida externa la cual bordea y se introduce entre el músculo hipogloso y el estilohioideo. El nervio glosofaríngeo y el

laríngeo superior también hay que tenerlos en cuenta en esta zona.

En la exposición de las vértebras más distales de CVII a DII, primero tenemos que localizar y ligar la arteria tiroidea inferior y luego seguimos la disección de la fascia pretraqueal en dirección caudal con tijeras romas, torundas y con el dedo.

Entrando por el lado izquierdo una vez localizada la arteria tiroidea inferior y ligada encontramos debajo el tronco simpático y su ganglio estrellado apoyado sobre la cara anterior del músculo largo el cuello y la arteria vertebral en una posición más lateral al músculo. El conducto torácico está situado esta situado a nivel más caudal. La cúpula pleural se encuentra aproximadamente a nivel DI, entre la arteria subclavia y el músculo largo del cuello. El nervio laríngeo recurrente sube entre la traquea y el esófago hasta la laringe.

Si entramos por el lado derecho la principal diferencia que encontramos es el trayecto del nervio laríngeo recurrente que sigue un trayecto más profundo que la arteria subclavia y luego sube oblicuamente sobre el cuerpo vertebral en su cara anterior antes de entrar en el canal entre la traquea y el esófago.

Habitualmente el nervio pasa debajo de la arteria tiroidea inferior pero en algunos casos pasa por delante de la misma lo cual nos puede llevar a su compresión.

Las complicaciones más frecuentes de esta técnica son:

- Ronquera: por irritación traqueal o laríngea, o por lesión del n.laríngeo recurrente.
- Perforación del esófago.
- Síndrome de Horner: daño del ganglio estrellado.
- Lesión de los nervios simpáticos.
- Lesión del conducto torácico (abordaje de la columna cervical baja izda.)
- Lesión de la arteria vertebral.

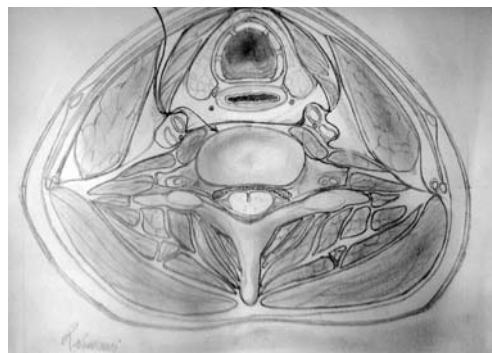


Fig. 1.

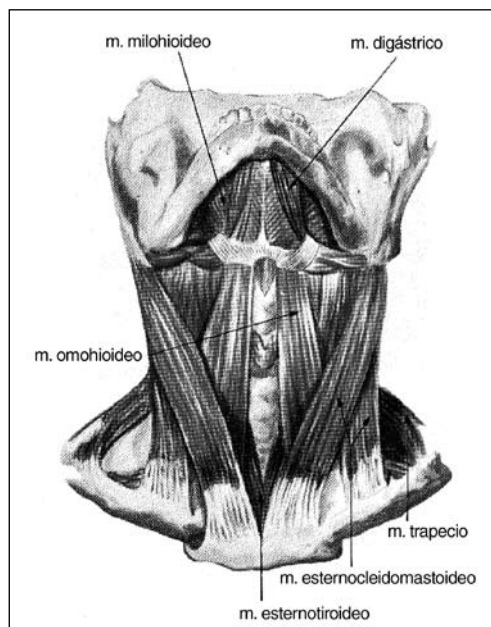


Fig. 2.

Vías de abordaje posterior del raquis

El paciente se coloca en decúbito prono, con la cabeza ligeramente flexionada.

Nos parece más interesante la utilización de un soporte craneal almohadillado, que pueda ser movido con facilidad durante la intervención. Algunos autores colocan al paciente en sedestación, lo que disminuiría el sangrado venoso.

Aunque siempre se debe utilizar control radiológico, existen unos puntos de referencia anatómicos que son las espinosas de C2 y de C7, que nos permiten referenciar nuestra incisión.

Se practica una incisión en la línea media, siendo generosos en la apertura. Tras separar piel y tejido subcutáneo el siguiente plano que encontramos es el plano de la fascia nuchal que se fusiona con el músculo trapecio. Practicando una incisión media a través de la fascia de la nuca hacia el ligamento nuchal podemos separar a ambos lados el músculo trapecio colocándonos en un plano más profundo.. A continuación se desinsertan –siguiendo una dirección caudal desde la segunda apófisis espinosa– los músculos rotador, redondo y multifido del raquis desde las apófisis espinosas y las apófisis articulares hasta llegar a al límite lateral de las articulaciones vertebrales.

Para acceder a las dos primeras vértebras cervicales es preciso, disecar la parte de la escama occipital caudal a la protuberancia occipital externa dando lugar siempre a una hemorragia procedente del plexo venoso suboccipital. Ahora podemos acceder con el dedo al tubérculo posterior del atlas y desinsertamos la musculatura que se origina en este punto, que es el músculo recto posterior de la cabeza, que disecamos del arco del atlas en no más de 1,5cm, para no lesionar la arteria vertebral.

Entre la primera y la segunda vértebra cervical aparece la rama posterior, que da al segundo nervio cervical, cuya rama principal es el nervio occipital mayor (debemos procurar no dañar este nervio).

Los peligros mas importantes a los que nos expone esta vía de abordaje son, sin tener en cuenta el abordaje del canal son:

Lesión del nervio occipital mayor y del

tercer nervio occipital, que cruzan el campo operatorio.

La arteria vertebral es fácil de lesionar cuando se aborda C1 y C2, ya que esta se apoya en el arco de C1, la desperiostización lateral del arco del atlas no debe ir más allá de 1,5 cm para no dañarla. ●

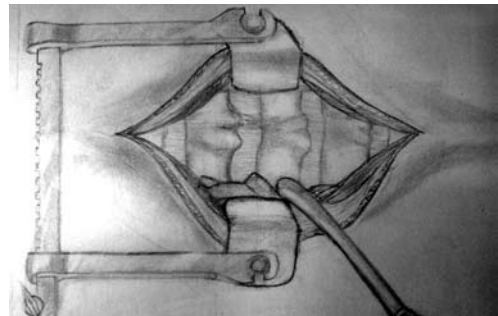


Fig. 3.

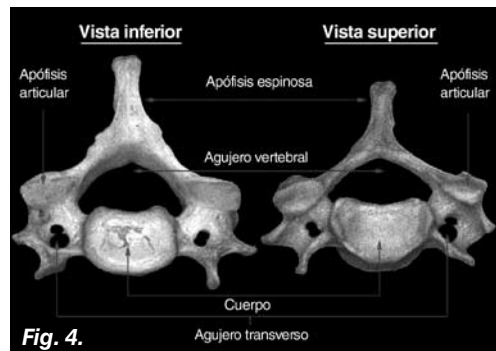


Fig. 4.

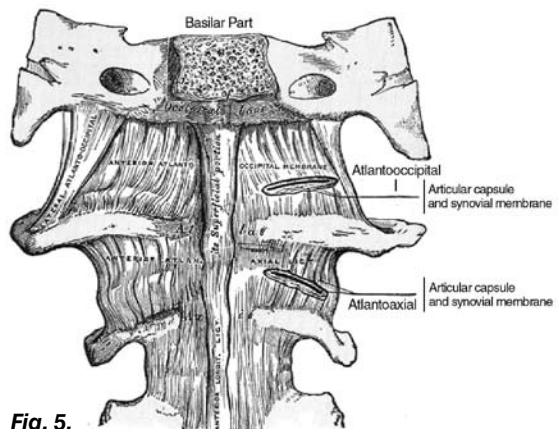


Fig. 5.

Cervical Capítulo 2

Fisiopatología de la sintomatología en la enfermedad degenerativa cervical

Figueroa Mata, Alejandro

FEA de COT. Hospital Serranía de Ronda.

La enfermedad degenerativa cervical (EDC) es un síndrome clínico producido por cambios (degenerativos) en la columna cervical que conducen a una compresión de los elementos neurales, médula espinal o raíces nerviosas. Entre las enfermedades que provocan EDC tenemos la osteoartritis, artritis inflamatoria, hiperostosis esquelética idiopática difusa (Fig. 1), escoliosis, cifosis o formas degenerativas de espondilolistesis.

La estenosis del canal cervical es la segunda más frecuente después de la lumbar y aunque la prevalencia de EDC no es muy elevada, sí podemos decir que, en general, los factores que participan en su génesis, como el grado de degeneración discal o la espondilosis van aumentando con la edad desde un 25% en menores de 40 años hasta un 85% en mayores de 60 años^{1,2}.

Las ocupaciones que cargan pesos importantes por encima de la cabeza, juga-

dores de rugby, fútbol, jinetes y pilotos de caza, predisponen al desarrollo de espondilosis cervical^{3,4,5}.



Fig. 1: Hiperostosis idiopática difusa.

FISIOPATOLOGÍA

Los síntomas causados por la EDC pueden ser divididos en tres síndromes clínicos o combinaciones de los mismos:

1. **Cervicalgia**
2. **Radiculopatía cervical**
3. **Mielopatía cervical**

La etiología es multifactorial habiendo numerosos estudios sobre los factores que predisponen o provocan la situación de EDC, como por ejemplo el de Dunlop, Adams y Hutton sobre cadáver en el que hallaron que la disminución de la altura del disco y la extensión del cuello provocaba un aumento de la presión en las articulaciones interfacetarias. La estenosis degenerativa cervical se ha atribuido a la hipertrofia de las carillas articulares resultante de la degeneración progresiva del disco a la que se suman inestabilidad e hipermovilidad (Fig. 2). La hipertrofia conduce a la anquilosis y la calcificación e hipertrofia del ligamento amarillo junto a hipertensión venosa producen un crecimiento generalizado del hueso.

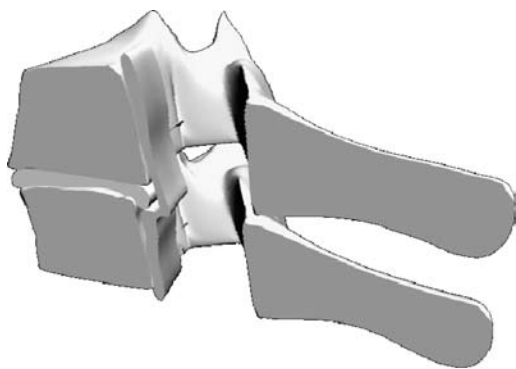


Fig. 2: Pérdida de altura del disco, plegamiento del lig. amarillo y osteofitos.

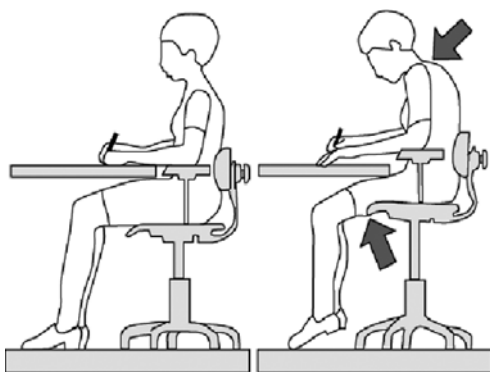


Fig. 3: Mala postura y ergonomía.

1. Cervicalgia

Es un dolor episódico, exacerbado por la amplitud de movimientos y que se puede asociar a crepitación. Tiene una localización variable; central, lateral, trapecio o región interescapular pero **sin distribución metamérica**.

Es más común en mujeres y la prevalencia es de un 66% en adultos (EEUU) y un 5% tiene dolor incapacitante en algún momento de su vida⁶.

En la patogenia de la cervicalgia se ven más frecuentemente involucrados factores musculoligamentosos relacionados con mala postura, mala ergonomía y fatiga muscular (Fig. 3).

Se han documentado numerosas causas pero la contribución de cada una de ellas es incierta.

- Niveles bajos de ATP, ADP y fosforilcreatina han sido hallados en el músculo trapecio de pacientes con fibromialgia y cervicalgia⁷.

- Disminución del flujo sanguíneo en pacientes con mialgia crónica en el trapecio y aumento de la tensión intramuscular frente a contralateral y controles⁸.

- Lesiones previas en el cuello se considera factor de riesgo independiente⁹.

- Cambios degenerativos en discos y facetas articulares: fibras nerviosas en general y nociceptivas en particular están presentes en la cápsula y en la sinovial de las facetas articulares¹⁰⁻¹².

2. Radioculopatía cervical

Se caracteriza por **hallazgos sensitivos, dolor o déficit neurológico con distribución metamérica en la extremidad superior con o sin cervicalgia**.

Tiene un pico de incidencia en la sexta década de la vida^{13,14} y la incidencia es de 83 por cada cien mil habitantes.

En cuanto a la etiopatogenia, todo se inicia con cambios bioquímicos y biomecánicos que provocan la cascada degenerativa que desemboca en la pérdida gradual de altura del disco, la porción posterior del mismo irrumpe en el canal espinal y en las foráminas, el ligamento amarillo y la cápsula articular facetaria se pliegan. Todo ello conduce a la formación de osteofitos, la disminución del diámetro del canal y de las foráminas y a la subluxación e hipermovilidad de los cuerpos vertebrales.

No resulta claro el porqué la compresión del nervio provoca dolor. Mediadores químicos neurogénicos del dolor liberados por los somas de neuronas sensitivas y mediadores no neurogénicos liberados por el tejido discal pueden jugar un papel en el inicio y perpetuación de la respuesta inflamatoria^{15,16,17}. El edema crónico y la fibrosis en la raíz nerviosa causada por la compresión pueden alterar el patrón de respuesta e incrementar la sensibilidad de la misma al dolor¹⁸.

La sintomatología de la radiculopatía cervical se resume en el llamado síndrome de segunda motoneurona caracterizado por:

- Atrofia rápida del músculo.
- Parálisis o paresia.

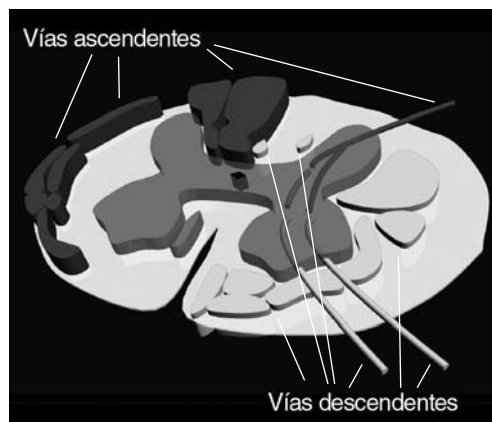


Fig. 4: Corte de la médula con las vías ascendentes y descendentes.

- Hipotonía.
- Hiporreflexia.
- Fasciculaciones por actividad espontánea de la unidad motora.

Toda esta sintomatología se entiende observando la figura 4. Si cortamos las vías eferentes de la médula (raíces anteriores en rojo) no existe ninguna comunicación de la médula con los efectores musculares (atrofia, parálisis o paresia según la afectación e hipotonía), se corta el reflejo miotático (hiporreflexia) y se provocan las fasciculaciones debido a la actividad residual de la unidad motora que queda totalmente aislada de cualquier centro superior.

Dependiendo del nivel y del tipo de compresión la clínica será variada y sólo por nombrar algunas manifestaciones tendremos:

- Paresia diafragmática (C4)(Fig. 5)
- Ausencia reflejo bicipital (C5,6)
- Ausencia reflejo tricipital (C7)
- Ausencia reflejo estilorrádial (C8, T1)
- Síndrome de Horner (C7,T1)(Fig. 6)

Mielopatía cervical

Consiste en una **afectación de los tractos largos nerviosos con hallazgos clíni-**



Fig. 4: Paresia diafragmática.



Fig. 4: Síndrome de Horner.

cos en extremidades superiores e inferiores. Su incidencia verdadera es incierta debido a lo sutil de los hallazgos en fases tempranas de la enfermedad.

El mecanismo fisiopatológico más ampliamente aceptado es la compresión mecánica.

Estudio en animales han mostrado que es necesario hasta un 40% de compresión para producir un déficit neurológico reversible¹⁹. Se considera que los pacientes con menos de un 40% de compresión y que presentan mielopatía tienen factores adicionales como:

- Estenosis congénita del canal.
- Compresiones dinámicas del canal
- Cambios dinámicos en la morfología intrínseca de la médula.
- Daño del aporte vascular de la médula.

El diámetro normal de la médula en el plano anteroposterior en adultos está entre 17 y 18 mm. Un diámetro inferior a 13 mm se considera que refleja una estenosis congénita y predispone al desarrollo de mielopatía cervical²⁰. El área de menos de 60 mm² y la forma de boomerang están asociadas a signos y síntomas de mielopatía^{21,22}.

Otro factor que sugiere un sustancial adelgazamiento de la médula y que se correlaciona con una peor función sería la ratio de compresión anteroposterior (diámetro AP/diámetro transversal) menor de un 40%²³.

Breig et al. estudiaron los cambios que acontecen en la médula a raíz de los movimientos de flexoextensión²⁴. En flexión se produce un alargamiento con adelgazamiento y aumento de la tensión intrínseca mientras que en extensión, se produce un acortamiento y engrosamiento con mayor susceptibilidad a la presión por parte del ligamento amarillo que se pliega o por las láminas²⁵.

Por último, tenemos fenómenos vasculares; la isquemia aumenta las manifestaciones clínicas por compresión de la médula²⁶ y movimientos segmentarios anormales pueden provocar respuestas vasoespásticas que pueden comprometer el aporte intrínseco de sangre²⁷.

La sintomatología de la mielopatía cervical se explica por el síndrome de primera motoneurona que presenta las llamadas manifestaciones negativas y positivas:

a) Negativas:

- Parálisis o paresia de los músculos inervados por debajo de la lesión.
- Afectación de los movimientos finos distales.
- Abolición de reflejos superficiales.
- Atrofia muscular lenta.

b) Positivas:

- Espasticidad.
- Exaltación de reflejos profundos.

En la figura 7, se observa un ejemplo de cómo la vía corticoespinal cruzada (haz piramidal cruzado) conecta con las neurona efectoras del asta anterior de la médula.

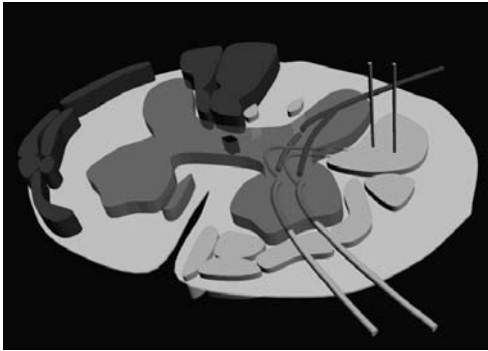


Fig. 7: Vías eferentes cerebrales del haz corticoespinal cruzado.

Si cortamos esta comunicación observaremos que la médula conserva una vía eferente que permite la comunicación con el músculo, pero al no recibir órdenes de centros voluntarios cerebrales se produce la parálisis o paresia, según el grado de afectación y también se pierde la modulación cerebral y por ello los movimientos finos (dificultad para abotonarse la camisa). La atrofia muscular se distingue de la del síndrome de segunda motoneurona en que la médula todavía manda estímulos tónicos a los músculos por lo que tardan más en atrofiarse (debilidad progresiva).

La espasticidad (clonus, Babinsky, Oppenheim...) y la exaltación de los reflejos profundos (hiperreflexia) se explican porque la médula, al quedar libre de los centros cerebrales, actúa de forma independiente, en alguna forma, primaria, a los estímulos externos, no existe mecanismo que refine y modere la respuesta involuntaria medular.

Como conclusión diremos que la clínica de la enfermedad degenerativa cervical es muy variada y que el estudio sistemático de las vías nerviosas y los distintos mecanismos que provocan la sintomatología es una necesidad para entenderla pero no la respuesta última, pues los síndromes que se

desprenden de ella y su variedad en cuanto a presentación son muchos y a veces difícilmente explicables sólo por una teoría. ●

BIBLIOGRAFÍA

1. Lehtto IJ, Tertti MO, Komu ME, Paajanen HE, Tuominen J, Kormanen MU. Age-related MRI changes at 0.1 T in cervical discs in asymptomatic subjects.
2. Matsumoto M, Fujimura Y, Suzuki N, Nishi Y, Nakamura M, Yabe Y, Shiga H. MRI of cervical intervertebral discs in asymptomatic subjects. J Bone Joint Surg. Br. 1998;80:19-24
3. Mahbub MH, Laskar MS, Seikh FA, Altaf MH, Inoue M, Yokoyama K. Prevalence of cervical spondylosis and musculoskeletal symptoms among coolies in a city of Bangladesh. J Occup. Health. 2006; 48:69-73
4. Berge J, Marque B, Vital JM, Senegas J, Caille JM. Age related changes in the cervical spines of front-line rugby players. Am J Sports Med. 1999; 27:422-9
5. Kartal A, Yildiran I, Senkoylu A, Korkusuz F. Soccer causes degenerative changes in the cervical spine. Eur Spine J. 2004;13:76-82
6. Cote P, Cassidy JD, Carrol L, Kristman V. The annual incidence and course of neck pain in the general population: a population based cohort study.
7. Bengtsson A, Henriksson KG, Larsson J. Reduced high energy phosphate levels in the painful muscles of patients with primary fibromyalgia. Arthritis Rheum. 1986;29:817-21
8. Larsson R, Oberg PA, Larsson SE. Changes of trapezius muscle blood flow and electromyography in chronic neck pain due to trapezius myalgia. Pain. 1999; 79:45-50

9. Croft PR, Lewis M, Papageorgiou AC, Thomas E, Jayson MI, MacFarlane GJ, Silman AJ. Risk factors for neck pain: a longitudinal study in the general population. *Pain*. 2001;93:317-25
10. Ferlic DC. The nerve supply of the cervical intervertebral disc in man. *Bull Johns Hopkins Hosp*. 1963;113:347-51
11. McLain RF. Mechanoreceptor endings in human cervical facet joints. *Spine*. 1994; 19:495-501
12. Inami S, Shiga T, Tsujino A, Yabuki T, Okado N, Ochiai N. Immunohistochemical demonstration of nerve fibers in the synovial fold of the human facet joint. *J. Orthop Res*. 2001;19:593-6
13. Radhakrishnan K, Litchy WJ, O'Fallon WM, Kurland LT. Epidemiology of cervical radiculopathy. A population-based study from Rochester, Minnesota, 1976 through 1990. *Brain*. 1994;117:325-35
14. Salemi G, Savettieri G, Meneghini F, Di Benedetto Me. Prevalence of cervical spondylotic radiculopathy: a door-to-door survey in a sicilian municipality. *Acta NEurol Scand*. 1996; 93:184-8
15. Chabot MC, Montgomery DM. The pathophysiology of axial and radicular neck pain. *Semin SPine Surg*. 1995;7:2-8
16. Cornejjord M, Olmarker K, Farley DB, Weinstein JN, Rdevik B. Neuropeptide changes in compressed spinal nerve roots
17. Murata Y, Onda A, Rydevik B, Takahashi I, Takahashi K, Olmarker K. Changes in pain behaviour and histologic changes caused by application of tumor necrosis factor alpha to the dorsal root ganglion in rats. *Spine*. 2006;31:530-5
18. Cooper RG, Freemont AJ, Hoyland JA, Jenkins JP, West CG, Illingworth KJ, Jayson MI. Herniated intervertebral disc-associated periradicular fibrosis and vascular abnormalities occur without inflammatory cell infiltration. *Spine*. 1998;14:574-6
19. Hukuda S, Mochizuki T, Ogata M, Shichikawa K, Shimomura Y. Operations for cervical spondylotic myelopathy. A comparison of the results of anterior and posterior procedures. *J Bone Joint Surg Br*. 1985;67:609-15
20. Bohlman HH. Cervical spondylosis and myelopathy. *Instr Course Lect*. 1995;44:81-97
21. Penning L, Willmink JT, van Woeden HH, Knol E. CT myelographic findings degenerative disorders of the cervical spine: clinical significance. *AJR Am J Roentgenol*. 1986;146:793-801
22. Houser OW, Onofrio BM, Miller GM, Folger WN, Smith PL. Cervical spondylotic stenosis and myelopathy: evaluation with computed tomographic myelography. *Mayo Clin Proc*. 1994;69:557-63
23. Ono K, Ebara S, Fuji T, Yonenobu K, Fujiwara K, Yamashita K. Myelopathy hand. New clinical signs of cervical cord damage. *J Bone Joint Surg Br*. 1987;69:215-9
24. Breig A, Turnbull I, Hassler O. Effects of mechanical stresses on the spinal cord in cervical spondylitis. A study on fresh cadaver material. *J Neurosurg*. 1966;25:45-56
25. Wang B, Liu H, Wang H, Zhou D. Segmental instability in cervical spondylotic myelopathy with severe disc degeneration. *Spine*. 2006;31:1327-31
26. Gooding Mr, Wilson CB, Hoff JT. Experimental cervical myelopathy. Effects of ischemia and compression of the canine cervical spinal cord. *J Neurosurg*. 1975; 1975;43:9-17
27. Doppman JL. The mechanism of ischemia in anteroposterior compression of the spinal cord. 1975 *Invest Radiol*. 1990;25:444-52

Cervical Capítulo 3

¿Qué nos dice la MBE sobre el tratamiento conservador de las cervicalgias?

Gordo Jiménez, M^a Isabel - Salvador Camacho, Julio E.

FEAS de MF y Rehabilitación UGC Aparato Locomotor. AGS Serranía.

Introducción

Diremos a modo de intruducción que Sacket divide, los grados de evidencia en:

Pruebas sólidas: Resultados consistentes a partir de múltiples ECAs de alta calidad.

Pruebas moderadas: Un ECA de alta calidad o resultados consistentes de varios ECAs de baja calidad.

Pruebas limitadas: Un ECA de baja calidad.

Pruebas inciertas: Resultados inconsistentes o contradictorios en múltiples ensayos.

Ausencia de evidencia: No hay estudios.

A lo largo de este capítulo las conclusiones sobre lo que nos dice la MBE se basarán o bien en Revisiones Sistemáticas (RS) o en Ensayos Clínicos (EC), que reseñaré tras las conclusiones. EC que serán de alta o baja calidad. Los de alta calidad los representaré como Q y los de baja calidad como q.

Prevención, ergonomía y educación

1. ¿Hay evidencias de la utilidad de **ergonomía** en la prevención de las cervicalgias?

La conclusión obtenida a partir de la Revisión Sistemática de Linton y colaboradores en 2001, es que en el momento actual **no hay evidencias** ni a favor ni en contra de la utilidad preventiva de la ergonomía.

2. En cuanto a la **educación** para la prevención de las cervicalgias:

Hay pruebas **moderadas en contra** de la educación como intervención preventiva del dolor cervical (Kamwendo y col., 1991; Horneij y col., 2001)

Farmacología

En el tratamiento farmacológico de las cervicalgias se han empleado: corticoides epidurales vs im, relajantes musculares, aines, analgésicos orales y toxina botulínica.

Sobre **fármacos** hay una revisión sistemática (RS) cochrane, de Peloso y colaborado-

res en la q se encuentran 36 ECAS 70% de los cuales son de calidad alta, y c hay un EC de baja calidad (q) Hay una prueba **limitada a favor de Metilprednisolona más Lidocaina** por vía epidural frente a los mismos fármacos por vía intramuscular en la cervicalgia mecánica crónica con signos radiculares.

En la RS de Peloso hay 8 EC sobre **relajantes musculares**.

En general, en la cervicalgia mecánica subaguda o crónica, las pruebas de reducción del dolor con psicotropos orales son **inciertas**, en particular con la ciclobenzaprina y una prueba **limitada a favor** del tetrazepan y **en contra** del diazepam en la cervicalgia mecánica subaguda o crónica.

Respecto a los **aines y analgésicos orales** se encuentra en la RS de Peloso 5 ECAS. Se concluye por una parte que en el dolor cervical crónico, hay pruebas **moderadas** en contra del uso de **aines** frente a tratamiento físico y por otra que hay pruebas **limitadas** en contra de los **aines** frente a analgésicos.

En cuanto al uso de **toxina botulínica** encontramos 6 ECA en la RS de Peloso y col. Se concluye que hay pruebas **sólidas en contra** del uso de toxina botulínica en el dolor cervical crónico con o sin braquialgia o cefalea, dado que las conclusiones se obtienen a partir de EC de alta calidad.

Otras modalidades terapéuticas

Incluimos aquí el ejercicio, el tratamiento multimodal y la atención multimodal.

El tratamiento multimodal consiste en asociar al ejercicio terapia cognitivo-conductual, y en la atención multimodal se asocia ejercicio y tratamiento manual.

Ejercicios

Hay una Revisión Cochrane de Kay y col. (2007) sobre EJERCICIOS para los

trastornos mecánicos del cuello en donde se encuentran 31 ECA siendo de estos del 19 al 31% de alta calidad.

Hay pruebas **moderadas a favor** de los Ejercicios en la cervicalgia mecánica crónica tanto a corto como a largo plazo, sin que esté clara la diferencia entre un enfoque de fortalecimiento, un enfoque de resistencia o un enfoque de coordinación.

Tratamiento multimodal

En cuanto a tratamiento multimodal existe dos EC de baja calidad de Jensen y col., 1995 y de Linton y col., 2005, a partir de los cuales se concluye que las pruebas sobre el papel del Tratamiento multimodal en las cervicalgias son **inciertas**.

Atención multimodal

En la RS de Kay y colaboradores, del 2007, hay 6 EC sobre **atención multimodal**. Se concluye que hay pruebas **sólidas a favor** de la Atención Multimodal con ejercicios más terapia manual para el dolor cervical mecánico subagudo o crónico, con o sin cefalea. Se concluye que no queda clara la diferencia de beneficio entre los ejercicios y las técnicas manuales u otras formas de medicina física y que hay pruebas **moderadas** de que el ejercicio activo es mejor que el pasivo a corto plazo.

Terapia manual

En la revisión sistemática de Gross, en 2004, fueron seleccionados 33 ECA, de los cuales el 44% son de alta calidad. Concluyéndose que hay pruebas **sólidas en contra** del tratamiento manual (no asociado a otras modalidades terapéuticas) para el dolor, la función y el efecto general percibido.

Al igual que en la revisión sistemática de Kay, en el de Gross hay pruebas **só-**

lidas a favor de la **atención multimodal** incluyendo ejercicio y terapia manual) en la cervicalgia.

Ortesis

Respecto a una de las terapias mas comúnmente utilizadas como son las **ortesis**, **no hay pruebas** ni a favor ni en contra sobre su papel en el dolor cervical.

Tracción cervical

Sobre la **tracción cervical** se encuentra una RS de Van der Heijden GJ, en 1995, que concluye que las pruebas sobre la utilidad de las tracciones en cervicalgias subagudas ó crónicas son inciertas, y que se precisan estudios mas rigurosos.

Hay otra RS sobre **tracción cervical**, de Nachemson A en 2000, en la que se concluy eque hay pruebas limitadas en contra de la tracción en la cervicalgia aguda y pruebas **moderadas** en contra de la tracción en la cervicalgia crónica.

Electroterapia

Sobre electroterapia hay 11 publicaciones de baja calidad general. En la RS Kroeling P, y col., del 2007, se concluye que las pruebas sobre el uso de los TENS en la cervicalgia son inciertas y que hay necesidad de nuevos ensayos con muestras más grandes, incluyendo estandarizaciones y descripciones más precisas de las intervenciones terapéuticas.

Láser infrarrojo

En la RS de Chow RT y col., en 2005, hay 5 ECAS sobre laser infrarrojo. Hay una prueba **limitada**, a partir de 1 ECA, a favor de su utilidad en la cervicalgia aguda.

Hay pruebas **inciertas**, a partir de 4 ECA, para las cervicalgias crónicas en la RS anterior.

Termoterapia y Crioterapia

En cuanto a la pregunta ¿qué es mejor? ¿el calor o el frío?

Respecto al dolor cervical no hay pruebas ni a favor ni en contra de ninguno de los dos.

Acupuntura

Hay pruebas **moderadas** a favor de la Acupuntura frente a Acupuntura simulada en lo que a efecto inmediato se refiere. (Cochran plus 2007).

Hay pruebas limitadas a favor de la Acupuntura frente al masaje en la cervicalgia crónica a corto plazo.

Globalmente se podría considerar que las las pruebas sobre los efectos de la Acupuntura son **inciertas**.

Pruebas sólidas en el tratamiento conservador de la cervicalgia

A modo de conclusión puede establecerse:

- Hay pruebas **sólidas** a favor de la **atención multimodal** con ejercicios más terapia manual para el dolor cervical mecánico subagudo o crónico, con o sin cefalea

- Hay pruebas **sólidas en contra del tratamiento manual** solo para el dolor, la función y el efecto general percibido.

- Hay pruebas **sólidas en contra del uso de Toxina botulínica** en el dolor cervical crónico con o sin braquialgia o cefalea. ●

BIBLIOGRAFÍA

1. Cervical Overview Group. Acupuntura para los trastornos del cuello. (Revisión Cochrane traducida). En: La Biblioteca Cochrane Plus, 2007, número 4. Oxford: Update Software.

2. Chow RT, Barnsley L. Systemtic review of the literature of low-level laser therapy in the management of neck pain. *Lasers Surg Med* 2005; 37(1):46-52
3. Gross NL. Cochrane review of manipulation and mobilization for mechanical neck disorders. *Spine* 2004; 29 (14):1541-1548.
4. Horneij E et al. No significant differences between intervention programmes on neck, shoulder and low back pain: a prospective randomized study among home-care personnel. *J Rehabil Med* 2001; 33: 170-176
5. Jensen I, Nygren A, Gamberale F. The role of the Psychologist in multidisciplinary treatments for chronic neck and shoulder pain: A controlled cost-effectiveness study. *Scandinavian Journal of Rehabilitation Medicine* 1995; 27 (1):19-26
6. Kamwendo K, Linton SJ. A controlled study of the effect of neck school in medical secretaries. *Scand J Rehabil Med* 1991; 23: 143-152EC q
7. Kroeling P, Gross A, Goldsmith CH. Cervical Overview Group. Electrotherapy for neck disorders. In: *The Cochrane Library: Issue 4*, 2007
8. Kay TM. Cervical Overview Group. Ejercicios para los trastornos mecánicos del cuello (Revisión Cochrane traducida). En: *La Biblioteca Cochrane Plus*, 2007 Número 4.
9. Linton SJ et al. The effects of cognitive-behavioral and physical therapy preventive interventions on pain-related sick leave; a randomized controlled trial. *Clin J Pain*. 2005 ; 21 (2):109-19
10. Linton SJ, Van Tulder MW: Preventive interventions for back and neck pain problems: What is the evidence? *Spine* 2001, 267:778.
11. Nachemson A Back pain, neck pain. An evidence Based review. An Evidence based review. SBU-The Swedish Council on Technology Assesment in Health Care 2000
12. Peloso P et al, Cervical Overview Group. Tratamientos medicinales e inyectables para los trastornos mecánicos del cuello (Revisión Cochrane traducida). En: *La Biblioteca Cochrane Plus*, 2007, número 4. Oxford: Update Software
13. Van der Heijden GJ : The efficacy of traction for back and neck pain: a systematic, blinded review of randomized clinical trial methods. *Physical Therapy* 1995; 75 (2):93-104

Cervical Capítulo 4

Técnicas de imagen en el diagnóstico de la cervicoartrosis

García Sánchez, J.M. - Alfonso Venzalá, I.

FEA del Hospital de la Serranía de Ronda. Málaga.

González Parada, C.

FEA del Hospital Comarcal de Antequera. Málaga.

La exploración física y una historia detallada son el primer paso para realizar el diagnóstico de cervicoartrosis, siendo las pruebas de imagen sólo técnicas complementarias que nos ayudan al diagnóstico.

Nunca debemos considerar las pruebas de imagen como único procedimiento a realizar, pues el 80% de los pacientes se encuentran asintomáticos al tercer mes. Además el 45-50% de los pacientes vuelve a consultar por el mismo motivo en el plazo de un año.

Las pruebas que usamos habitualmente son las radiografías, la RMN y el TAC. Otras técnicas, como el mielotac y la Mielografía, son cada vez menos usadas. Es importante aclarar que la petición de dichas pruebas debe hacerse en función de la sintomatología, tiempo de evolución, etc.

Radiografías

Son la 1ª prueba de imagen a realizar, recomendándose realizar 3 proyecciones

AP, L y oblicuas (American College of Radiology). Las radiografías en flexión y extensión se realizarán si sospechamos la existencia de inestabilidad.

La mayoría de los estudios indican no realizar radiografías cervical sistemáticamente. Indican realizar Radiografías si a las 4-8 semanas no responde al tto., en ausencia de “signos de alarma” en la historia y exploración. Los cambios radiográficos se relacionan con el envejecimiento y aparecen en la mayoría de los pacientes mayores de 50 años.

La **proyección de perfil** es la más importante, pues en ella podemos observar:

- Observamos el grado de estrechamiento, fenómenos de vacío, esclerosis de la placa vertebral, osteofitos anteriores y posteriores.

- Alineación vertebral e indicios de estenosis del conducto vertebral (Índice de Torg-Pavlov. Si $< 0,8$ indica estenosis).

-Los osteofitos anteriores son mayores que los posteriores, pero clínicamente menos relevantes.

-La pérdida de altura del disco conlleva una disminución de la lordosis, variando esta entre los distintos individuos y aumenta con la edad.

-Los niveles más afectados son C5-C6, seguidos de C6-C7 y C4-C5.



En RX AP se puede observar el estrechamiento de las articulaciones uncovertebrales y los espacios intervertebrales.

En proyecciones oblicuas observamos los agujeros intervertebrales, pedículos, carillas articulares y la lámina. Pudiendo observar también la protrusión medial de los osteofitos en las carillas articulares. Los osteofitos no suelen ser compresivos a menos que oblitere >50%. Esta proyección es muy útil para sospechar la estenosis foraminal.

Las Radiografías en Flexión y Extensión son útiles para valorar la inestabilidad. (Angulación >11° y Listesis >5mm).

En cuanto a los inconvenientes de la realización de radiografías, podemos decir que el principal es que no puede visualizar las partes blandas, no pudiendo predecir, de forma fiable, las estenosis foraminal, aunque en Rx. oblicuas puede sugerirse.

A pesar de sus limitaciones son técnicas

muy útiles dada su amplia disponibilidad, rapidez y facilidad. Además no son invasivas y si relativamente económicas.

RMN

Los distintos estudios no recomiendan realizarla antes de los 3 meses, siendo este el estudio inicial de elección para evaluar partes blandas, como la patología discal. Permite una visión completa de la vertebra, disco, espacio subaracnoideo, raíces, médula.

No está indicada en todos los pacientes. Las indicaciones para la realización de esta prueba son:

- Cervicalgia/braquialgia de >2-3 meses.
- Alterac. Neurológicas/ Empeoramiento.
- Sospecha mielopatía.

Las secuencias en T1 son ideales para definir anatomía y evaluar señal médula ósea. Mientras que las secuencias en T2 son ideales para crear una imagen mielográfica, evaluar compresión del saco y la existencia de quistes medulares, aplastamiento e incluso aplasia medular.





No existen criterios exactos para determinar la presencia de estrechamiento de un disco. Lo que realizamos es una comparación de los discos de los espacios sospechosos con los niveles adyacentes. Cuando el diámetro AP del canal es $< 11\text{mm}$ indica mielopatía (Nivel de evidencia II).

Es fundamental la correlación con la sintomatología, pues existen falsos positivos, existiendo también imágenes patológicas en pacientes asintomáticos.

En imágenes sagitales se analiza de forma ordenada, la existencia de patología en la alineación, discos intervertebrales y médula. En las imágenes axiales analizamos los bordes posteriores del disco y cuerpo, articulaciones uncovertebrales, carillas ar-

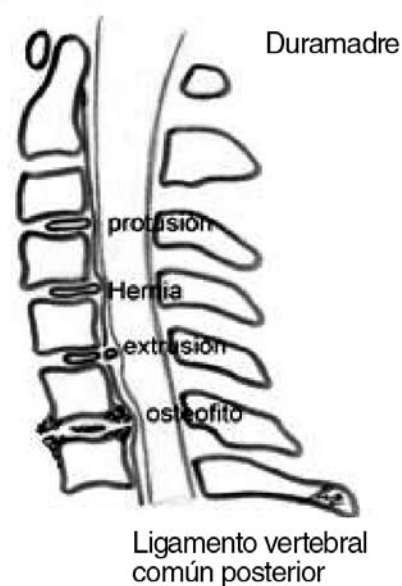
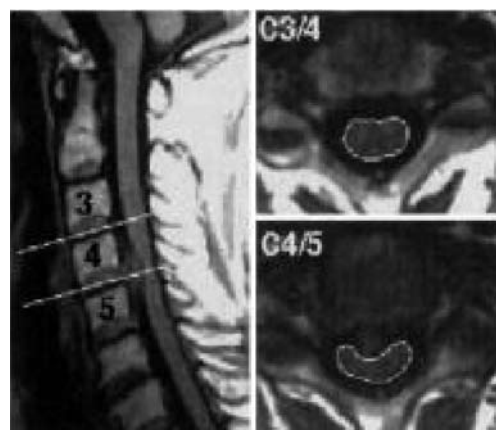
ticulares y ligamento amarillo y se observa como contribuyen estos elementos a la estenosis foraminal y central.

La estenosis central aparece como distorsión de la bolsa tecal o una obliteración de la grasa epidural adyacente, siendo la principal causa de estenosis la hipertrofia anterior de la articulación uncovertebral. También contribuyen a esta estenosis central las hernias, hipertrofia de la carilla articular y los osteofitos.

La North American Spine Society sugiere utilizar los términos: protusión, hernia, extrusión y secuestro para las distintas situaciones que podemos encontrarnos.

Esta técnica es muy útil para valorar la radiculopatía y el grado de estenosis foraminal y radicular.

Las ventajas de la RMN son numerosas, siendo la más importante el hecho de poder visualizar las partes blandas neurales y no neurales y detectar cambios, siendo además una técnica no invasiva que no expone al paciente a radiaciones ionizantes.



Es el único estudio de elección en la evaluación del dolor cervical, mielopatía, lesión de médula espinal y también infecciones y tumores. Si usamos contraste, como es el gadolinio se puede diferenciar eficazmente entre recidiva vs fibrosis epidural, ofreciendo clara ventaja respecto a mielotac.

Una desventaja es la susceptibilidad al movimiento, además de no poderse usar en pacientes portadores de implantes ferromagnéticos (marcapasos, estimuladores). También es imposible realizar en pacientes con claustrofobia.

TAC

Actualmente la TAC que se utiliza es la TAC helicoidal/Espiral, la cual usa un haz de rayos X pequeño y giratorio.

Esta técnica nos proporciona gran información para observar las estructuras óseas así como una resolución espacial extraordinaria, siendo ideal para observar los osteofitos y la osificación del ligamento posterior.

No debe realizarse nunca como única técnica en síndromes de compresión medular. Si es útil como técnica complementaria a la RMN en el preoperatorio. También nos

ayuda a diferenciar entre osteofitos y hernia discal, estando indicada en los casos en los que la RMN no puede realizarse.

Un gran inconveniente es la gran cantidad de irradiaciones que recibe el paciente.

TAC mielográfica

La TAC realizada después de la administración de un contraste genera la Tac mielográfica. Proporciona una buena diferenciación entre partes blandas y hueso (mejor que RMN) y muestra directamente el tamaño de la médula espinal, el estrechamiento foraminal y la extensión de la compresión.

Proporciona mejor definición que la RMN para definir los osteofitos y la OLLP, aunque ningún estudio demuestra claramente la superioridad de RMN ni TAC mielográfica.

Si es muy útil desempeñando funciones complementarias en el paciente preoperatorio con radiculopatía/mielopatía (Brown y cols).

Debido a la mejor diferenciación de partes blandas y naturaleza no invasiva, la RMN es la mejor herramienta de evaluación. Las mejoras continuas en las nuevas



técnicas de RMN están reemplazando a la TAC mielográfica, por lo que hoy día es muy poco usada.

La principal desventaja es su naturaleza invasiva con la administración de contraste intratecal, así como sus posibles complicaciones: cefalea, convulsiones, lesión medular, muerte, etc. Otros posibles inconvenientes son el excesivo tiempo requerido para el procedimiento y la exposición a las irradiaciones.

Está indicada cuando no es posible realizar RMN, aunque cada vez menos gracias a la TAC Helicoidal. Nunca debemos realizarla sola, sino complementaria a otras técnicas.

Mielografía

Esta técnica se obtiene por inyección intratecal de sustancias de contraste solubles en agua, normalmente a través de un acceso lateral de C1-C2, realizando tras la inyección radiografías AP, L y oblicuas.

Las lesiones compresivas se visualizan como defectos en la columna contrastada. La patología discal queda perdida si existe bloqueo completo.

La principal ventaja es poder visualizar la C. Cervical en formato reconocible y familiar, aunque la exactitud en el diagnóstico, comparando con hallazgos quirúrgicos es sólo 50-60%.

Un gran inconveniente es la dificultad para diferenciar protusiones duras y blandas, así como dificultad para determinar la extensión de las lesiones intradurales. Otro gran inconveniente son los riesgos que pueden surgir, como: infecciones, les. nerviosas, etc.

Hoy día prácticamente no se realiza y tiene mínimas indicaciones.

Conclusiones

Como conclusión podemos decir que:

- No existen ningún protocolo común, unánime, existiendo variaciones según preferencias COT.
- Falta de unidad de criterios.
- Presión del paciente sobre el médico.
- Existen sobreindicaciones por la demanda social.
- La llamada “Medicina defensiva” aumenta indicaciones.
- Se abusa de las pruebas de “última generación” que se suponen son más fiables.
- Debemos romper ese mito, lo fundamental es una buena historia y exploración.

Para concluir estableceremos un pequeño protocolo:

- La radiografía es el primer procedimiento a realizar.
- La RMN es el procedimiento de elección, pero:
 - No debe realizarse sistemáticamente.
 - Indicada si no existe mejoría >2-3 meses o existe empeoramiento.
 - Indicada si tenemos sospecha de mielopatía.
- TAC está indicado cuando la RMN está contraindicada, complementaria a la RMN y presenta una mejor definición ósea.
- La TAC mielográfica presenta muy pocas indicaciones, siendo cada vez menos usada.
- La Mielografía prácticamente no se usa. •

BIBLIOGRAFIA

1. Schellhas KP, Smith MD, Gundry Cr, et al: Cervical discogenic pain: Prospective correlation of magnetic resonance imaging

- and discography in asymptomatic subjects and pain sufferers. *Spine* 1996;21:300-312.
2. Wiesel SW, Tsourmas N, Feffer HL, et al: A study of computer-assited tomography: I.the incidence of positive CAT scans in an asymptomatic group of patients. *ZSpine* 1984;9:549-551.
 3. Boden Sd, McCowin PR, Davis DO, et al: Abnormal magnetic-resonance scans of the cervical spine asymptomatic subjects: A prospective investigation. *JBS Am* 1990;72:1178-1184.
 4. Matsumoto M, Fujimura Y, Suzuki N, et al: MRI of cervical intervertebral disc in asymptomatic subjects. *JBS Br* 1998;80:19-24.
 5. Yu YL, du Boulai Gh, Stevens JM, Kendall BE: Computed tomography in cervical spondilotic mielopathy and radiculopathy: visualization of structures, mielographic comparison, cord measurements and clinical utility. *Neuroradiology* 1986;28(3):221-36.
 6. Rao Rd, Currier BL, Alber Tj, et al: Degenerative cervical spondylosis: clinical syndromes, pathogenesis and management. *Inst. Course lect.* 2008;57:447-69.
 7. Chin KR, Eiszner JR, Huang JL, Roh JS, Bohlman HH: Myelographic evaluation of cervical spondylosis: patient tolerance and complications. *J.Espinal Disord Tech.* 2008;21(5):334-7.
 8. Pérez AS: Spondylosis: diseases of the vertebral column. *An R Acad Nac Med (Madr)* 2008;125(2):313-33.

Indicaciones quirúrgicas en el tratamiento de la patología degenerativa cervical

Dorado, M.

FEA del Hospital de la Serranía de Ronda. Málaga.

Entendemos por mielopatía cervical espondiloartrósica al cuadro clínico producido por la compresión de la médula y raíces nerviosas cervicales como consecuencia de la combinación de varios fenómenos vertebrales: estenosis espinal congénita, barras osteofitarias, protrusión del material discal, hipertrofia de lamina vertebral, dura madre o estructuras ligamentarias. Todos estos cambios producen una estenosis del diámetro del canal medular con la consiguiente compresión de la médula, por lo que en numerosas ocasiones se hacen sinónimos la mielopatía cervical espondiloartrósica y la estenosis de canal.

Esta patología produce un complejo síndrome de dolor cervical y braquial con pérdida de fuerza, déficit sensitivo y parestesias tanto en extremidades superiores como inferiores, alteraciones de la marcha, fenómeno de Lhermite y alteraciones esfinterianas. Se produce un síndrome de la

motoneurona inferior en miembros superiores (con pérdida de fuerza, hipoestesias, hipo/arreflexia, atrofas y fasciculaciones) y un síndrome de motoneurona superior en miembros inferiores (pérdida de fuerza, hipoestesia, parestesias, espasticidad, hiperreflexia, clonus y reflejo de Babinski).

La importancia de los factores dinámicos implicados está siendo cada vez objeto de mayor estudio.

Para muchos el TAC es superior a la resonancia magnética en la definición de la compresión ósea y la estenosis de canal, la RM es el método diagnóstico de elección de la mielopatía espondiloartrósica, ya que nos permite valorar el estado de las estructuras neurales.

La decisión sobre la vía a utilizar (anterior o posterior) en la descompresión medular es a veces difícil. El abordaje será anterior o posterior dependiendo de la localización preferente de la patología. No

es infrecuente que la patología compresiva sea tanto anterior como posterior, pero existen otros parámetros que nos ayudarán a resolver cual será la vía de abordaje más adecuada, como la extensión longitudinal (numero de segmento afectados) y el tipo de curvatura sagital de la columna.

En uno, dos y hasta tres niveles cervicales es preferible la vía anterior, mientras que una extensión más amplia de la patología, y siempre que no se defina claramente la localización anterior o posterior de la descompresión, debemos utilizar la vía posterior.

La cifosis de la columna cervical casi siempre se encuentra asociada a inestabilidad, y además no permitirá la migración posterior de la médula. Por la tanto, en los pacientes con deformidad cifótica de la columna cervical es preferible el abordaje por vía anterior.

La discectomía cervical por vía anterior es una maniobra descompresiva de los elementos neurológicos y, al producir necesariamente la extirpación de determinados elementos estructurales del raquis cervical, que colaboran en la estabilidad del mismo, como son el ligamento vertebral común anterior, disco y, eventualmente el ligamento vertebral común posterior, es un acto quirúrgico que puede incrementar o producir inestabilidad.

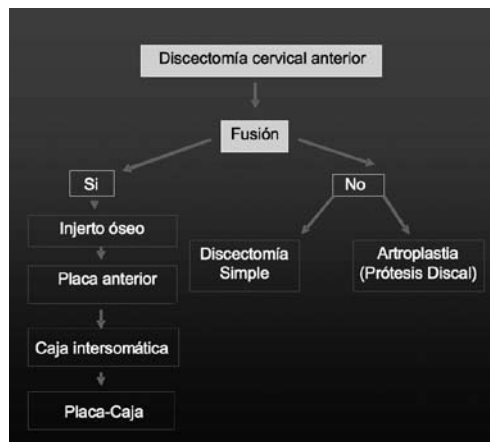
Con la artrodesis postdiscectomía se pretende restablecer la estructura de la columna recuperando la rigidez y estabilidad para evitar movimientos anómalos que produzcan o hagan regresar la deformidad o que produzcan o mantengan el dolor secundario a la misma.

Los sistemas de artrodesis postdiscectomía cervical tratan de alcanzar la estabilidad del segmento intervenido gracias,

inicialmente, al soporte mecánico de las osteosíntesis y, tardíamente, por la fusión ósea; adicionalmente se pretende mantener o, en su caso, restituir la altura del espacio intervertebral y, de esta manera, el diámetro de los agujeros de conjunción por donde salen los nervios raquídeos cervicales; y, finalmente, la artrodesis trata de mantener o, en su caso, restituir la alineación normal del segmento intervenido.

La estabilidad del segmento artrodesado también favorecería la reabsorción de los osteofitos posteriores no resecados tras la discectomía. En la mielopatía cervical la artrodesis eliminaría el factor dinámico involucrado en su patogénesis y favorecería la tensión de los ligamentos amarillos que improntan sobre la cara posterior de la médula espinal.

Todos estos objetivos se deben obtener manteniendo la seguridad de los elementos osteoarticulares y neurológicos implicados en el área anatómica, con una técnica quirúrgica lo más sencilla posible que minimice las probabilidades de complicaciones y con un diseño de implante que asegure su integridad a largo plazo. Finalmente, debe considerarse el impacto económico



que el sistema de fijación repercute sobre el coste del proceso asistencial.

Teniendo en cuenta todas estas consideraciones teóricas el concepto de fijación con placa-caja para la artrodesis cervical postdiscectomía puede considerarse como una evolución natural de la técnica de fusión iniciada con el injerto óseo, seguida más tarde con la asociación de sistemas de osteosíntesis con placas anteriores y cajas intersomáticas.

Aunque el acceso al raquis cervical por vía anterior ya fue descrito en 1895 por Chippault, su uso no se generalizó hasta después de los años cincuenta, cuando Smith y Robinson, y Cloward desarrollaron de forma prácticamente simultánea sus conocidas técnicas. A pesar de que ha pasado más de medio siglo, ambas técnicas –denominadas bajo el término genérico de discectomía cervical y fusión intersomática por vía anterior– siguen encontrándose vigente para el tratamiento de la patología compresiva medular o radicular a nivel cervical, bien sea de origen discal o espondilótico.

El paciente tipo corresponde corresponde a un varón en la 5ª década de la vida que aqueja clínica de radiculopatía o mielopatía de aproximadamente un año de evolución, con afectación del espacio C5-C6 o C6-C7. Igualmente se confirma que los pacientes intervenidos por mielopatía tienden a ser una década mayores que los intervenidos por radiculopatía y doblan su periodo sintomático previo a la consulta.

El estudio por imágenes deben incluir radiografías estática y dinámica correctamente realizadas asociadas a cortes axiales y sagitales de resonancia magnética en secuencias SE-T1 y SE-T2, reservando el mielo-TC para aquellos pacientes en los que no puede realizarse la RM. Los pa-

cientes que presenten una disminución de diámetro del canal medular durante las maniobras dinámicas (estenosis dinámicas del canal medular) tienen mayor riesgo de deterioro neurológico postquirúrgico.

El desarrollo de la espondilosis cervical se inicia con los fenómenos de desecación discal, en el que el núcleo pulposo pierde de forma progresiva su contenido en agua, mucopolisacáridos y proteínas, tornándose menos elástico y transfiriendo la responsabilidad de la amortiguación de las fuerzas mecánicas –tanto estática como dinámica– al anillo fibroso. El material nuclear puede romper las fibras colágenas del anillo y herniarse dorsalmente comprimiendo las estructuras neurales. Ocurra o no este fenómeno el estrés al que sometido el anillo fibroso acaba haciendo que claudique al intentar asumir una función para la que no se encuentra biológicamente preparado, el espacio pierde altura y se inicia la formación reactiva de hueso en los bordes posteriores de los cuerpos vertebrales. Estos osteofitos reducen el diámetro del canal medular creando un potencial conflicto de espacio con las estructuras mielorradiculares y comprometiendo la vascularización de éstas. Adicionalmente la carga que debe asumir las articulaciones intervertebrales hace que los fenómenos espondilóticos se extiendan a éstas, generando inestabilidad y acelerando la formación de osteofitos en el segmento implicado. Esta secuencia de acontecimiento explican porque los espacios más afectados sean C5-C6 y C6-C7, correspondientes a los segmentos de mayor movilidad para flexión y extensión en el raquis cervical. Así mismo justifica los pilares que Cloward propone para tratar mediante discectomía por vía anterior y fusión intersomática esta patología:

1. Reducción: Restaurar la normal alineación de las estructuras espinales.

2. Descompresión: Extraer todos los fragmentos discales y óseos que invaden el canal y comprimen las estructuras mielorradiculares.

3. Fijación: Conseguir una estabilidad inmediata y permanente, eliminando el movimiento del segmento afecto, mediante fusión intersomática.

Injerto óseo

La artrodesis postdiscectomía cervical fue realizada originariamente por Bailey y Badgley en los años cincuentas y las bases técnicas todavía vigentes se establecieron muy inicialmente por Smith y Robinson y Cloward.

La artrodesis con injerto de hueso se obtiene gracias al paso de trabéculas óseas entre los elementos a artrodesar (Fig. 1).

Los injertos estructurales se usan para reconstruir defectos en la columna anterior y restaurar la capacidad de soporte de la columna cervical.

Los injertos óseos **autógenos** corticoesponjoso de cresta ilíaca y corticales de peroné han sido los que se han usado con más

frecuencia en cirugía cervical anterior.

El injerto autógeno es osteoconductor y osteoinductor. Estos términos significan que aportan un andamio biológico para la fusión, así como los factores de crecimiento proteicos necesarios para inducir la formación de hueso. Los injertos óseos de cresta ilíaca y peroné presentan una gran resistencia a la compresión, y son capaces de soportar las cargas fisiológicas de la columna cervical. Los autoinjertos no presentan ningún riesgo de transmisión de enfermedades o de rechazo biológico.

El injerto óseo tiene además otras funciones como proporcionar estabilidad inmediata y actúa como espaciador y en la distribución de cargas. Cuando un injerto de hueso se somete a cargas de compresión se induce la osteogénesis ósea, mientras que cuando es sometido a distracción se inhibe la osteogénesis. Este es el principio de Wolf que, junto a otros aspectos básicos como la calidad del hueso, superficie de contacto y los factores biológicos sistémicos involucrados en el transcurso de la osificación, han de ser conocidos para entender el proceso de artrodesis por fusión ósea.

El **aloinjerto** óseo, obtenido de cadáveres, también se ha usado. Son osteoconductores y ligeramente osteoinductores. La mayoría son tratados mediante criopreservación o liofilización.

El **xenoinjerto** óseo o injerto de otras especies, normalmente no se han usado en cirugías anteriores de columna.

También se ha usado para la artrodesis **sustitutos cerámicos** como el fosfato cálcico o la hidroxiapatita.

Dejando aparte las complicaciones asociadas a la toma de injertos, a veces exageradas para justificar el empleo de otros materiales comerciales, el problema más

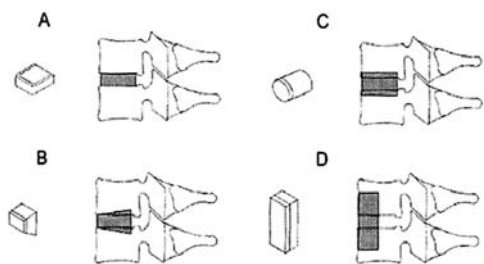


Fig. 1: Técnicas de injertos para la artrodesis cervical anterior. **A:** injerto según Smith-Robinson. **B:** el injerto trapezoidal de Simmons. **C:** el injerto cilíndrico de Cloward. **D:** el injerto por aposición de Bailey-Badgley. (Cortesía de Greg Anderson).

importante del injerto desde el punto de vista mecánico es la pérdida de altura por asentamiento del mismo tras su implante, siendo la máxima expresión del fracaso del injerto el colapso, rotura o pseudoartrosis. . Con relación a este tema, el primer aspecto a considerar es la selección de la altura ideal a la hora de tallar el injerto intersomático. El espesor más adecuado son 2 mm más que la altura basal preoperatorio. Esta altura sería la idónea para mantener la apertura del agujero de conjunción, aunque el diámetro del foramen también se ve influido por la curvatura cervical, ya que la lordosis cervical exagerada lo reduciría. Desgraciadamente el injerto óseo pierde sistemáticamente altura con el paso del tiempo (20 % a los 6 meses) lo que reduciría los requerimientos biomecánicos del injerto favoreciendo la cifosis. Sin embargo, está ampliamente aceptado que un injerto de excesiva altura que pretenda compensar el subsiguiente asentamiento conduce a la cervicalgia postoperatoria por distensión exagerada de los elementos ligamentosos posteriores. La asociación de una placa cervical anterior proporcionaría un complemento mecánico al injerto de altura idónea para evitar el colapso tardío.

Placa cervical anterior

Los pioneros en el empleo de una placa cervical anterior para apoyar el injerto óseo intersomático con el fin de mejorar la estabilidad inicial y tasa de fusión fueron nuestros compatriotas Orozco y Llovert, usando una placa convencional de osteosíntesis AO de huesos largos.

La asociación de una placa cervical al injerto óseo reduce significativamente (70 %) la movilidad del segmento en flexión, extensión, inclinación lateral y rotación axial (Fig. 2).



Fig. 2.

Haid y colb. las dividen en tres grupos, de acuerdo a la relación tornillo-placa:

1. Sistemas No constreñidos, el tornillo no encaja en la placa, de forma que se dirigía libremente y se recomendaba que fuera bicortical, permitiendo cierto asentamiento al sistema cuando el injerto pierde altura por la compresión. A cambio, esta compresión favorecería la osteogénesis, según la ley de Wolf. La tasa de rotura y aflojamiento era alta, por lo que se desarrollo otros sistemas.

2. Sistemas Constreñidos, el tornillo encaja rígidamente en la placa, marcando una trayectoria obligatoria para el mismo, siendo innecesaria la fijación bicortical. La rigidez de estos sistemas iría en contra de la ley de Wolf y se dificultaría la osteogénesis. Sin embargo, estos sistemas se han desarrollado ampliamente con tasas de fusión próximas al 100 %.

3. Semiconstriñidas, incorpora un sistema de bloqueo que impide la salida del

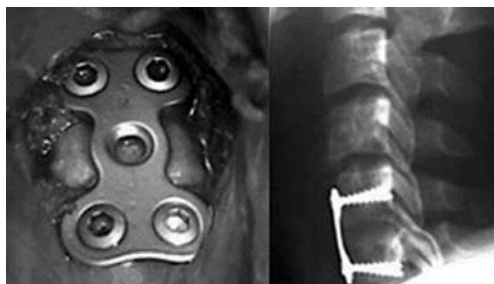


Fig. 3.

tornillo en caso de aflojamiento, lo que permite al tiempo la posibilidad de una cierta movilidad del tornillo, bien sea a la hora de elegir la dirección adecuada en su introducción o permitiendo una cierta movilidad del tornillo con relación a la placa cuando se produce el asentamiento del injerto (Fig. 3).

Las ventajas de las placas cervicales anteriores son que mejoran el porcentaje de fusión en artrodesis de varios niveles, disminuyen el porcentaje de migración del injerto, disminuyen el grado de colapso y de cifosis segmentaria.

El problema más importante de estos sistemas, dejando a parte las complicaciones relacionadas con su implantación, es el fracaso mecánico del sistema en forma de rotura o aflojamiento. El fracaso estructural del material se produce muchas veces tras el fracaso previo del injerto, que modifica las cargas mecánicas sobre tornillos o placas y conduce a su rotura o aflojamiento. Otros inconvenientes menos relevantes son el mayor tiempo quirúrgico y el mayor coste del proceso.

Un sistema que evitara el colapso del injerto impediría un gran número de fracasos de los implantes, lo que es una de las causas que justifican la asociación de una caja intersomática a la placa cervical sustituyen al injerto intersomático.

Caja intersomática

Se desarrollan para evitar los problemas de colapso del injerto y eliminar la necesidad de la toma de estos.

Tienen forma cilíndrica o de paralelepípedo y se fabrican en materiales biocompatibles, que tengan una buena resistencia estructural, como el titano, tantalio o cerámicas. Se pueden rellenar de hueso esponjoso para promover la fusión.

Biomecánicamente se comportan de forma parecida al injerto tricortical de cresta ilíaca. Los resultados clínicos y radiológicos son superponibles a la fusión obtenida con injerto óseo (Figs. 4 y 5).

Inconvenientes:

- Pérdida de altura del disco del 35 % debido al desmoronamiento del hueso del soma vertebral o al colapso del disco.
- El gran problema de las cajas es su movimiento. Hay pocas publicaciones acerca



Fig. 4.



Fig. 5.

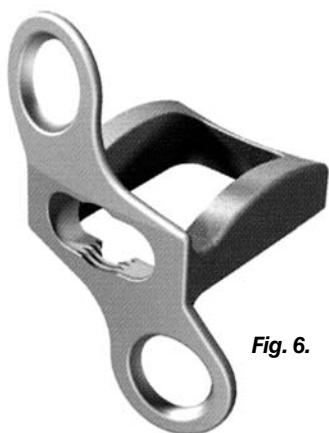


Fig. 6.

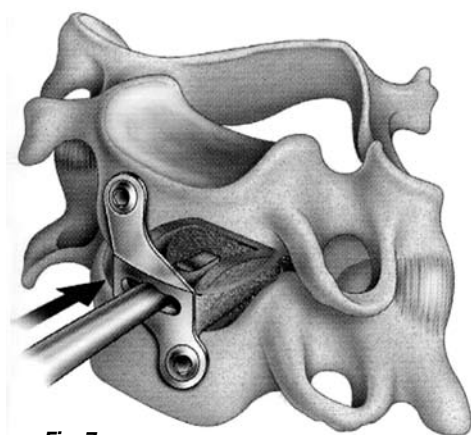


Fig. 7.

de la extrusión anterior de las cajas cervicales y menos de las migraciones posteriores con la consecuente lesión neurológica. Para impedir la migración anterior se recomienda colocar la caja unos 2 mm por detrás del borde anterior del cuerpo vertebral. Para impedir la migración posterior se puede respetar el ligamento vertebral común posterior, así como una porción más o menos amplia de la parte posterior del disco.

- Si la caja no establece un amplio contacto con los cuerpos vertebrales se redu-

cen las posibilidades de fusión y se incrementan las de asentamiento.

- Si se colocan anterior aumentan las probabilidades de migración anterior así como de excesiva lordosis que cierran los agujeros de conjunción.

Sistema placa-caja

Si incorporamos una placa cervical anterior aumenta significativamente la estabilidad y reduce el rango de movimiento.

Aumentan significativamente los resultados obtenidos por el injerto óseo intersomático y del injerto asociado a placa.

La placa-caja incrementa significativamente el tiempo quirúrgico, aunque no las complicaciones.

Aunque es posible usar una caja y una placa asociados, se han diseñado sistemas integrados que permiten ajustar los requerimientos biomecánicos de cada uno de los componentes (Figs. 6 y 7). Así, en el sistema integrado placa-caja, la placa puede reducir su tamaño y es suficiente un tornillo por cuerpo vertebral. Cuando la placa se hace solidaria a la caja se impide totalmente la migración anterior o posterior de la primera, de forma que la descompresión posterior del disco puede ser tan radical como se precise. La caja puede rellenarse del material osteogénico u osteoconductor que se quiera.

El sistema integrado placa-caja debe acoplarse a la geometría del segmento intervenido para recomponer la curvatura cervical fisiológica que usualmente está pérdida en el preoperatorio en forma de cifosis.

Las fuerzas axiales son absorbidas, principalmente, por el dispositivo intersomático y se reduce a un mínimo la carga transmitida a los tornillos, evitándose así su movilización, deformación o fractura.

Alternativas a la artrodesis intersomática

Discectomía simple

Algunos autores han defendido que el empleo de los sistemas de artrodesis incrementa el tiempo operatorio y las complicaciones sin aportar ventajas adicionales a la discectomía simple. Curiosamente la discectomía simple se sigue de fusión ósea radiológica en un alto porcentaje de casos, llegando al 100 % a los cuatro años. Hay, sin embargo una importante tendencia a la cifosis, que se produce entre un 50 -70 % de los casos.

El estudio de pacientes con esta evolución natural hacia la cifosis muestra la aparición constante de un trastorno global de la estática del raquis, una disminución de altura del espacio intervertebral, una rigidez segmentaria, una alteración de la congruencia de las apófisis articulares posteriores con pérdida del paralelismo facetario y una disminución de los diámetros de los forámenes, particularmente en sus ejes transverso y vertical.

La discectomía aislada reduce el tiempo quirúrgico, de hospitalización y hasta la reincorporación laboral. No hay diferencia en los resultados clínicos sobre el dolor o tasas de fusión. Sin embargo, aunque no hay evidencia científica de peso sobre las ventajas del uso de la fusión postdiscectomía frente a la discectomía simple, es evidente que la opinión aceptada apoya el uso rutinario de la primera tras la discectomía cervical.

Prótesis de disco

La justificación del empleo de las prótesis discales se fundamenta, más que en el mantenimiento de la movilidad del segmento intervenido, en evitar la degeneración discal adyacente al segmento artrodesado. Estudios a largo plazo indican que hasta en el 25 % de los pacientes artrodesados tras discectomía discal desarrollaron a los 10 años una discopatía cervical en los segmentos adyacentes al fusionado, y que alrededor de un 10 % de ellos requieren una nueva cirugía. Una explicación a este hecho es el aumento del estrés mecánico que sufren los segmentos vecinos al fusionado, aunque una hipótesis alternativa sería que estos discos no hacen más que seguir la historia natural de la discopatía cervical que había obligado a la primera cirugía discal y fusión subsiguiente. Por el contrario, otros estudios cuestionan estos resultados, al no encontrar diferencias en el postoperatorio en la movilidad de los segmentos vecinos al fusionado (Fig. 8 y 9).

Las prótesis discales proporcionan resultados clínicos semejantes a los de la discectomía con fusión, pero conservando la movilidad del segmento intervenido. Sin embargo, los estudios actuales recomiendan un seguimiento de al menos 5 años para asegurar que la prótesis mantiene su competencia mecánica y que se protege a los discos vecinos de la degeneración.

Aunque en la experiencia clínica inicial han informado de algún grado de movi-



Fig. 8.

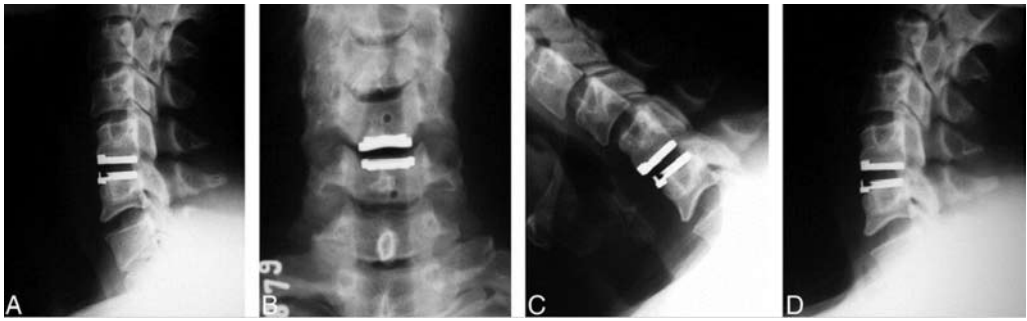


Fig. 9.

miento en los segmentos tratados, las tasas de éxitos no han sido tan favorables como en las artroplastias de cadera o rodillas. Este limitado éxito de los discos vertebrales puede ser debido, en parte, a la complejidad adicional de la estructura de la columna vertebral. Cada segmento funciona como una unidad y cada unidad consta de tres grandes articulaciones: un disco intervertebral y dos facetas articulares, y el centro de rotación que cambia constantemente a lo largo de los tres ejes. Así, la elaboración de un implante de disco que reproduzca esta compleja estructura y restaure su movimiento natural, sin causar pinzamiento o luxación, es un reto formidable.

Hay tres razones principales para considerar la artroplastia del disco:

1. Menos disección de tejidos blandos y menos retracción del esófago.
2. Menor estrés en los niveles adyacentes.
3. Cada nivel vertebral cervical es biomecánicamente distinto, independientemente de los adyacentes.

La técnica requiere una osteotomía precisa en los cuerpos vertebrales y un meticuloso centrado de las prótesis. Indicaciones las mismas que las artrodesis.

Contraindicaciones:

1. Infecciones u osteomielitis en la columna cervical.

2. Cirugía previa.
3. Traumatismos grave o inestabilidad.
4. Lesiones de las articulaciones posteriores.
5. Tumores.
6. Dolor en el cuello en ausencia de síntomas radicales.
7. Osteoporosis u osteopenia.
8. Estenosis de canal.
9. Trastornos autoinmune: lupus, A.R...
10. Mielopatía severa.

Complicaciones del abordaje anterior en la patología de la columna cervical

El porcentaje de complicaciones en la cirugía cervical anterior oscila alrededor del 30 % de los casos y un 9,8 % se mantienen de forma permanente.

Ni la edad ni el sexo constituyen un factor de riesgo que determine la presencia de más complicaciones. Tampoco hay relación entre los síntomas iniciales y la presencia de complicaciones. Donde si se encuentra una relación estadísticamente significativa es en el número de espacios intervenidos, siendo más frecuente las complicaciones en los pacientes tratados de múltiples niveles, independientemente de la edad y el sexo.

No hay un procedimiento ideal que implique un menor número de complica-

ciones para el tratamiento de la columna cervical anterior.

Se clasifican en tres grupos:

A. Complicaciones relacionadas con el abordaje y procedimiento quirúrgico.

1. Disfagia, la más frecuente, secundaria al edema quirúrgico y a la retracción del esófago (5- 30 %) la mayoría (86 %) se presentan de forma transitoria y el resto (0.8-5 %) de forma permanente.

2. Disfonía, por edema de las cuerdas vocales o luxación del cartílago laríngeo.

3. Lesión del nervio laríngeo superior o del laríngeo inferior (recurrente). La lesión del n. recurrente puede ocasionar disfonía o afonía, fatiga de la voz, tos y aspiración.

4. Hematoma postquirúrgico.

5. Lesión radicular nueva.

6. Lesión medular nueva.

7. Rotura de la duramadre y fistula del líquido cefalorraquídeo.

8. Infección superficial de la herida.

9. Más raras:

- Perforación de la tráquea, del esófago y de la faringe (esta se produce especialmente en la región cervical alta donde la hipofaringe es delgada. En la mayoría de los casos no se detecta durante la cirugía y los síntomas aparecen después como infección local, fistula, sepsis o mediastinitis).
- Rotura de la arteria corótida.
- Lesión de la arteria vertebral.
- Lesión de la cadena simpática.

B. Complicaciones derivadas del material de artrodesis, tanto del injerto como de la instrumentalización.

1. Complicaciones relacionadas con el injerto: extrusión, colapso, migración o pseudoartrosis. Puede deberse a un tamaño

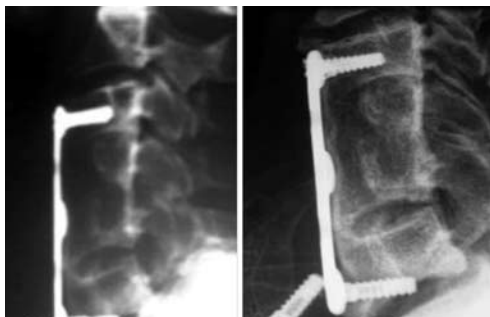


Fig. 10.

inadecuado del injerto, por traumas postoperatorio, o por movilización inadecuada.

2. Complicaciones relacionadas con la instrumentalización: rotura de la placa o del tornillo, extrusión del tornillo (0-33 %) (Fig 10). La mortalidad se sitúa entre el 0.5 % y el 1,1 % y se producen en la mayoría de ocasiones por complicaciones sistémicas.

C. Complicaciones sistémicas.

1. Trombosis venosa profunda.

2. Neumonía.

Duración de las complicaciones: transitorias que duran menos de tres meses y permanentes cuando se mantienen pasado ese tiempo.

Los pacientes intervenidos del segmento cervical superior presentaban mayor número de complicaciones comparadas con los intervenidos del segmento cervical inferior.

Cirugía por vía posterior

Laminoplastia

El objetivo de la laminoplastia es agrandar el canal raquídeo preservando su estabilidad. Es importante preservar las estructuras posteriores para evitar la cifosis y no crear inestabilidad, cosa que se logra con la laminectomía (por eso ha sido abandonada).

La laminoplastia tiene algunas *ventajas*:

1. Se descomprime el canal sin tocar los

osteofitos o discos protuidos sin pérdida de la estabilidad.

2. Facilita la realización de hemostasia, que por vía anterior es difícil de realizar.

3. Permite hacer descompresiones de raíces, ya que facilita hacer una foraminotomía o facetectomía.

4. Facilita la realización de artrodesis.

5. Menos tiempo quirúrgico.

Tiene algunas *desventajas*:

1. Limitan más la movilidad cervical, sobre todo la extensión, lateralidad y rotaciones.

2. Pueden dejar molestias bucales de carácter transitorio.

3. Pérdida de la curvatura lordótica.

4. Paresia motora segmentaria (5,8%), debido a la excesiva movilidad posterior tras la descompresión.

5. Hematomas epidurales tardíos.

Autores japoneses llaman la atención sobre un tipo de paresia que han visto después de la laminoplastia, afectando a la 5ª raíz seguida por la 6ª y 7ª cervicales. Estas paresias son tardías (nunca se observan en el postoperatorio inmediato), aparecen al primer, segundo o tercer día, no vinculadas a lesión traumática por el acto quirúrgico, al parecer pueden estar vinculadas al estiramiento de la raíz al migrar la médula cuando se agranda el canal.

La laminoplastia expansiva fue ideada para descomprimir la médula espinal, tratando de evitar las desventajas de la laminectomía. Sus efectos beneficiosos de obtienen cuando la médula migra dorsalmente. Por este motivo, si después de una cirugía por vía anterior, el paciente continúa con síntomas y en la resonancia magnética postoperatoria se observa una compresión anterior residual, la laminoplastia

podría ser una alternativa al permitir la descompresión anterior por migración posterior de la médula espinal.

La compresión residual puede ser secundaria a la resección incompleta de los osteofitos. Fue Robinson quien comunicó por primera vez que, después de la artrodesis, los osteofitos se reabsorbían espontáneamente. Esto no podría ser así. En un estudio reciente con mielo-TAC los osteofitos resecados incompletamente no se habían reabsorbidos o remodelados. Otras causas de descompresión inadecuada sería la exposición limitada en las microdiscectomías o la poca amplitud en las corpectomías.

Existe una buena relación en la desaparición de las imágenes compresivas y la adecuada recuperación neurológica postoperatoria.

La forma de resolver la sintomatología residual, progresiva o no, sería a través de una reoperación por vía anterior o posterior.

Las lesiones medulares preoperatorio pueden impedir una adecuada recuperación postoperatoria.

No existe criterio claro sobre la cantidad de niveles que se deben intervenir y existen numerosas variantes, muchas de ellas incluyen el nivel C7, aunque se ha descrito la mejoría del dolor preservando el nivel C7.

Tipos de laminoplastias:

1. Laminoplastia de una puerta (open-door laminoplasty), multinivel, desde C3 a C7 (Fig. 11).

2. Laminoplastia de una puerta (open-door laminoplasty) selectiva del nivel estenosado (Fig. 12).

3. Laminoplastia de doble puerta (french open-door laminoplasty) y otras variantes (Fig. 13).



Fig. 11.

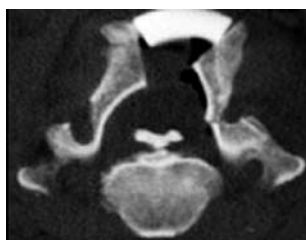


Fig. 12.

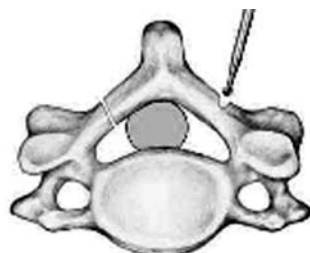


Fig. 13.

Indicaciones:

1. Osificación del ligamento longitudinal posterior a varios niveles, con el mantenimiento de la lordosis cervical.
2. Estenosis congénita del canal, con el mantenimiento de la lordosis cervical.
3. Compresión posterior por una hipertrofia de los ligamentos, con el mantenimiento de la lordosis cervical.

Contraindicaciones:

1. Absoluta: la cifosis establecida.
2. Espondilosis de uno o dos niveles, sin estenosis del canal medular.
3. Compresión focal anterior.
4. Radiculopatía aislada.
5. Pérdida del apoyo anterior de la columna a causa de tumor, traumatismo o infección. ●

Bibliografía

1. Jonathan N. Grauer, MD; John M. Beiner, MD y Todd J. Alber, MD: Discopatía cervical. American Academy of Orthopaedic Surgeons. OKU 8. Pag. 19-30.
2. D. Greg Anderson, MD y Todd J. Albert, MD. Injertos óseos, Implantes y Opciones de placas para la fusiones cervicales anteriores. The Orthopedic Clinic of North America (Edición Española). Vol 2-Número 2-2002. Pag 325-337.
3. Matthew J. Geck, MD y Frank J. Eismont, MD. Opciones Quirúrgicas para el tratamiento de la mielopatía espondilótica cervical. The Orthopedic Clinic of North America (Edición Española). Vol 2-Número 2-2002. Pag 339-360.
4. Kwon, Brian K. MD, Vaccaro, Alexander R, MD Y Colb. The use of rigid internal fixation in the surgical management of cervical spondylosis.. Neurosurgery. Volumen 60 (1) Suplement, January 2007.
5. R. Garcia-Armengol; S. Colet-Esquerre y Colb. Complicaciones del abordaje anterior en la patología de la columna cervical. Neurocirugía. 2007; 18: 209-220.
6. J. M. González-Darder. Evolución de la artrodesis cervical postdiscectomía: injerto óseo, placa, caja intersomática y placa-caja. Neurocirugía, 2006; 17: 140-147.
7. R. Martín; J.R. Carda y colb. Discectomía cervical y artrodesis intersomática mediante técnica de Cloward: Análisis retrospectivo de las complicaciones y los resultados radiológicos en 167 casos. Neurocirugía, 2002; 13: 265-284.
8. C. Pérez-López; A. Isla y colb. Eficacia de la artrodesis en el abordaje posterior de la mielopatía cervical: estudio comparativo de una serie de 36 casos. Neurocirugía 2001; 12: 316-324.

Cervical Capítulo 6

Papel de la laminoplastia en la mielopatía cervicocartrósica

Barón Romero, M. - Fernández de Rota y Avecilla, J.J. - Urbano Labajos, V. - Meschian Coretti, E. - Fernández de Rota Conde, A. - Cuevas López, I.

*Unidad Cirugía del Raquis. Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología.
Hospital Virgen de la Victoria. Málaga.*

La laminoplastia es una técnica quirúrgica desarrollada por autores japoneses en el tratamiento de la mielopatía cervicocartrósica como alternativa a la laminectomía, con objeto de minimizar el riesgo de inestabilidad postoperatoria y la menor probabilidad de sufrir una excesiva cicatrización perineural.

Existen varios tipos de laminoplastias:

- Laminoplastia expansiva en Z (**Oyama y Hattori**)
- Laminoplastias “**Open door**” de doble puerta (**Kurokawa**) o de puerta única (**Hirabayashi**).

Presentamos aquí nuestra experiencia de doce años (1996-2008), con una variante esta última técnica, en la que para mantener la apertura de las láminas utilizamos una sutura transósea de las apófisis espinosas y unos anclajes en las apófisis articulares del lado de la bisagra ejerciendo a modo de tirante (Figs. 1 y 2).

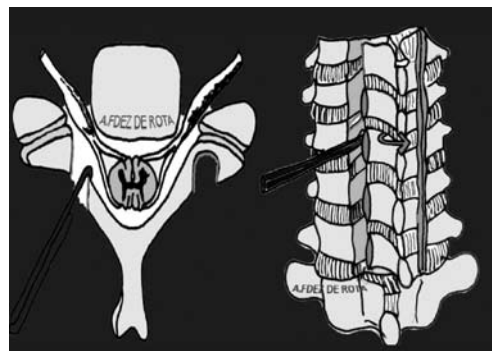


Fig. 1.



Fig. 2.

Mielopatía cervicoartrósica

Se define la **mielopatía cervicoartrósica** como la manifestación de signos derivados de los fascículos largos, secundaria a una disminución del espacio necesario para la médula espinal, consecuencia de los cambios espondilóticos en la columna cervical. En su desarrollo intervienen factores importantes como el diámetro anteroposterior del canal, la compresión dinámica de la médula y la vascularización, que van a ser responsables de la aparición de la sintomatología.

Los síntomas principales son la **debilidad de las manos**, que se manifiesta como torpeza en la escritura o dificultad para coger objetos, y la **debilidad en las extremidades inferiores**, ya sea como dificultad para mantener el equilibrio con caídas frecuentes o como claudicación neurógena de la marcha. A éstos se le pueden unir el dolor cervical o radicular, el entumecimiento difuso de las manos, alteraciones esfinterianas... Todo ello se presenta de forma insidiosa y progresiva, lo que unido a la edad avanzada de la mayoría de los pacientes conlleva en numerosas ocasiones a un **diagnóstico tardío**.

A la exploración encontramos siempre una **hiperreflexia** en las extremidades, a veces acompañada de **clonus** o de **reflejos patológicos** (Babinski, Hoffmann o radial invertido), **marcha espástica** con aumento de la base de sustentación, etc...

Factores importantes en su desarrollo

En su desarrollo juega un papel importante el **diámetro antero-posterior del canal**, la **compresión dinámica medular** y la **Vascularización**.

El diámetro subaxial del adulto es de 17-18 mm, siendo el diámetro de la médula de

10 mm y considerándose como estenosis congénita aquel canal con un diámetro inferior a 13 mm. En este sentido es interesante el **Cociente de compresión de ONO** que relaciona el diámetro antero-posterior con el transversal, considerándose patológico cuando éste es inferior a 0,4.

Existen casos donde la compresión es debida a factores dinámicos por inestabilidad vertebral, es el caso de las **espondilolistesis** y **retrolistesis**, producida degeneración discal y articular artrósica.

A los efectos compresivos hay que añadirle el factor vascular. La compresión y la **isquemia** producen efectos aditivos. Las arteriolas medulares transversas son los vasos más propensos a sufrir una disminución del flujo sanguíneo.

Historia natural

La historia natural de la enfermedad es difícil de determinar, pues en la mayoría de los casos los síntomas se atribuyen a la edad o a otras enfermedades neurológicas. Siguiendo a **Clarke y Robinson** podemos decir que en el 75% de los casos la enfermedad presenta una progresión episódica, un 20% una progresión lenta pero constante y un 5% presentan un comienzo rápido de los síntomas seguido de un largo período de estabilidad.

Esto nos ha llevado a establecer unos estadios evolutivos con objeto de cuantificar el grado de afectación de cada paciente. En este sentido existen distintas escalas de valoración funcional como la escala de **Nurick** o la de la **AJO** (Asociación Japonesa de Ortopedia). Nosotros seguimos la escala de Nurick para la valoración de la función de los miembros inferiores y una escala personal para valorar la función de las extremidades superiores.

Escala de Nurick

Grupo 0: Radiculopatía sin afectación medular.

Grupo 1: Hiperreflexia sin dificultad en la marcha.

Grupo 2: Dificultad leve de la marcha que no interfiere en la actividad laboral.

Grupo 3: Dificultad de la marcha que interfiere en la actividad laboral.

Grupo 4: Necesidad de ayudas para caminar (Andador, bastones,...).

Grupo 5: En silla de ruedas o encamado.

Escala personal de la función de los miembros superiores

Grupo 0: Radiculopatía sin afectación medular.

Grupo 1: Hiperreflexia con función normal.

Grupo 2: Dificultad para movimientos finos (abrocharse los botones).

Grupo 3: Imposible movimiento fino con dificultad para manejar los cubiertos.

Grupo 4: Imposibilidad para manejar los cubiertos.

Grupo 5: Imposibilidad prensil absoluta.

Material y método. Experiencia en nuestro servicio (1996-2008)

Hemos revisado un total de **36 pacientes**, de los cuales 28 eran varones y 8 mujeres, con edades comprendidas entre los 29 y 79 años con una media de edad de 61,97 años. El seguimiento medio ha sido de 41,77 meses, variando entre los 6 y 144 meses.

1. La **sintomatología** más comúnmente presentado ha sido la dificultad para la marcha (92% de los casos), seguido de entumecimiento de las manos (75%), torpeza de las mismas (69%), Cervicalgia (33%) y disfunción esfinteriana (25%).

2. La **exploración** reveló una hiperreflexia en el 100% de los casos, clonus en 47%, Babinski en el 22% y otros como un Sdme. De Brown-Sequard en el 2,7%.

3. El **estadio funcional** previo a la cirugía era el siguiente:

	Escala de Nurick	Escala funcional de MMSS
Estadio 0	0 0%	1 3%
Estadio 1	3 8%	12 33%
Estadio 2	16 44%	11 31%
Estadio 3	10 28%	7 19%
Estadio 4	5 14%	4 11%
Estadio 5	2 6%	1 3%

4. La **RNM** mostró una compresión en el 100% de los casos, revelando en el 89% de los casos señal de alta intensidad intramedular, la mayor parte de las veces a uno y dos niveles (75%). Sólo se le practicó estudio con potenciales evocados a cuatro de nuestros pacientes, presentando todos ellos alteración de los mismos.

5. El **tiempo de evolución** de la sintomatología que presentaban estos pacientes era el siguiente:

Menos de 10 meses	19 pacientes
De 10 a 20	7 pacientes
De 20 a 30	2 pacientes
De 30 a 40	4 pacientes
De 40 a 50	3 pacientes
Más de 50 meses	1 pacientes

6. Los **niveles de Laminoplastia** fueron los siguientes:

C2-C7	1
C3-C7	18
C3-C6	11
C3-C5	2
C4-C6	4

Resultados

1. **La tasa de recuperación media** fue del 27,75%, con una tasa de recuperación mínima del 0% y una máxima del 75%. La tasa de recuperación mínima correspondía a un caso con una evolución clínica superior a los 18 meses, estando las tasas de recuperación más altas relacionadas con aquellos casos que tenían un tiempo de evolución más corto.

2. Las **complicaciones** fueron las siguientes:

- **Infección** en cuatro casos (11%), dos de los cuales requirieron revisión quirúrgica y otros dos cedieron con antibioterapia y curas locales.

- **Paresia** radicular en dos casos (5%), que curso de forma pasajera recuperándose en pocos días.

- **Problemas con los anclajes óseos** en seis casos (17%).

- **Cervicalgia** en cinco pacientes (14%).

Conclusiones

Una vez concluida la revisión de nuestros casos y tras valorar la función global medida por la escala de Nurick más la escala de valoración personal de los miembros superiores anteriormente citadas, llegamos a las siguientes conclusiones:

- Los pacientes son diagnosticados tardíamente, llegando en estadios avanzados y con pocas posibilidades de recuperación.

- La laminoplastia presenta tasas de recuperación similares a las técnicas por vía anterior.

- La principal indicación de la laminoplastia es la mielopatía por compresión multinivel en ausencia de cifosis cervical.

Como ejemplo presentamos aquí uno de los casos revisados. Se trata de un varón de

79 años de edad, que en el momento de la consulta presentaba hiperreflexia con clonus y espasticidad de la marcha en estadio de **Nurick 3** y ligera torpeza en las manos que valoramos como **grado 2** en nuestra escala de valoración de la función de las extremidades superiores, con un tiempo de evolución de años y un agravamiento en los últimos 12 meses. En la RNM observamos una marcada estenosis a nivel C4-C5 y C5-C6 con un importante componente posterior y señal de alta intensidad intramedular a estos niveles (Fig. 3).

En el postoperatorio presentó una notable mejoría clínica pasando a estadio Nurick 1-2 y una importante mejoría en la función de las manos, con una tasa de recuperación del 40% (Fig. 4). ●



Fig. 3.



Fig. 4.

Cervical Capítulo 7

Abordaje postero-lateral (micro-lamino-foraminotomía) para el tratamiento de la hernia discal cervical

Arráez Sánchez, Miguel Ángel

Jefe de Servicio. Hospital Regional Universitario Carlos Haya. Málaga.

de Miguel Pueyo, Luis - Mosqueira Centurión, Bernardo

Médico Adjunto. Servicio de Neurocirugía. Hospital Regional Universitario Carlos Haya. Málaga.

Introducción

La hernia discal cervical constituye la indicación más frecuente de cirugía en patología del raquis cervical. Los antecedentes se remontan a 1943, año en que Summes y Murphey describieron el cuadro clínico radicular según la afectación de los distintos niveles anatómicos. Los primeros abordajes a la columna cervical por vía posterior datan de 1939. Sin embargo, la evidente limitación de los abordajes posteriores para tratar herniaciones discales puramente ventrales dieron paso al abordaje por vía anterior, popularizado por Smith y Robinson en 1955 y posteriormente modificado por Cloward en 1958. El abordaje anterior a la columna cervical para el tratamiento de la patología degenerativa ha resultado altamente satisfactorio, habiendo sufrido determinadas variaciones en la técnica quirúrgica a lo largo de las últimas décadas. El abordaje por vía poste-

rior ha contado con mucho menor número de adeptos, no por ello resultando menos satisfactorio cuando la indicación ha sido la adecuada. El moderno desarrollo de las técnicas de neuroimagen ha facilitado enormemente la toma de decisiones en patología discal cervical, permitiendo asimismo una mejor selección del paciente para el abordaje posterior. De igual forma, el desarrollo de las técnicas microquirúrgicas



Fig. 1: El círculo señala la zona de lamino-foraminotomía y espacio de trabajo en el abordaje microquirúrgico postero-lateral para el tratamiento quirúrgico de la hernia discal cervical.

y endoscópicas ha contribuido al refinamiento del abordaje postero-lateral, el cual consiste en la descompresión radicular con o sin discectomía mediante una mínima laminectomía y facetectomía adyacente al espacio afecto (Fig. 1).

Selección del paciente

Como en cualquier abordaje quirúrgico para el tratamiento de la patología discal, la valoración clínica, fisopatológica y neuro-radiológica es crucial. Del espectro de síndromes atribuibles a patología cervical, únicamente los pacientes con radiculopatía cervical son candidatos al abordaje postero-lateral. En este sentido, el paciente debe presentar síntomas radiculares persistentes o intermitentes refractarios a tratamiento conservador (idealmente de al menos seis semanas de evolución) y/o debilidad motora. Quedan, por tanto, excluidas aquellas situaciones de mielopatía compresiva y mielo-radiculopatía, así como aquellos síndromes radiculares que mejoran con tratamiento conservador.

Desde el punto de vista fisiopatológico, la compresión radicular puede deberse a herniación discal pura con localización anatómica postero-lateral (Fig. 2), o bien a compresión radicular ósea por estenosis foraminal. Esta última situación se corresponde con fenómenos de osteofitosis (Fig. 3) a nivel de los procesos unco-vertebrales y/o carillas articulares adyacentes. En los casos de afectación radicular por hernia discal, el estudio RMN permite apreciar la herniación discal así como ciertos detalles de interés quirúrgico, como la localización del material discal en relación al ligamento común posterior y el foramen (Fig. 4). La más clara indicación y el resultado quirúrgico más satisfactorio se corresponde con

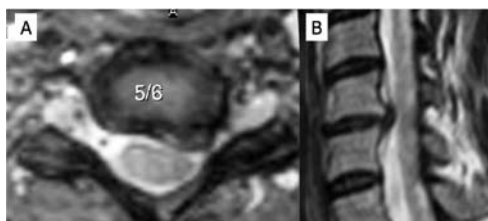


Fig. 2: Paciente de 35 años de edad con cuadro de cervicobraquialgia y radiculopatía C6 derecha. RMN con corte axial (A) mostrando hernia discal postero-lateral derecha. El corte sagital (B) confirma la extrusión subligamentaria del material discal.



Fig. 3: Estudio RMN (A) en el que se aprecia la existencia de estenosis foraminal C6-C7 derecha. Un TAC de la zona con ventana ósea pone de manifiesto la hipertrofia de los procesos unco-vertebrales y articulares como causa de la estenosis.

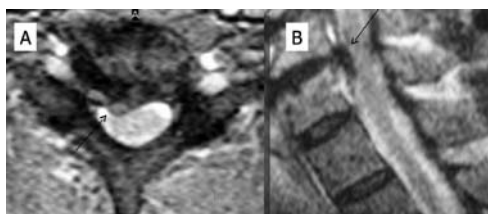


Fig. 4: El estudio RMN resulta de gran ayuda para la decisión quirúrgica preoperatoria, mostrando la anatomía (flechas) de la patología discal. El corte axial de RMN (A) evidencia que el disco está multifragmentado, afectando la raíz a nivel del foramen. El corte sagital permite apreciar que parte del disco está extruido extraligamentariamente, fenómeno que facilita en gran medida la extirpación quirúrgica mediante el abordaje posterior.

un paciente joven, con cuadro radicular de inicio súbito debido a herniación discal con extrusión postero-lateral. Cuando se sospecha compresión a expensas de elementos óseos, el estudio mediante TAC con ventana ósea (Fig. 3) resulta claramente indicado. En estos casos, la descompresión radicular mediante el abordaje postero-lateral resulta muy útil, compartiendo indicación con la vía anterior, altamente efectiva en este tipo de patología.

Técnica quirúrgica

El procedimiento se lleva a cabo bajo anestesia general, con el paciente en posición de sedestación o decúbito prono. La preferencia de los autores es la posición de sedestación, la cual permite que el campo quirúrgico permanezca exangüe con mayor facilidad, así como la posibilidad de inclinar la región cervical en sentido contralateral a la compresión, contribuyendo a cierto grado de apertura del espacio problema. Una aguja hipodérmica permite la localización mediante radioscopia del espacio a inter-

venir, como paso previo a la intervención. Una incisión de piel de escasos centímetros permite la sección del plano subcutáneo y fascia, con disección subperióstica y separación de la musculatura paraespinal unilateralmente (Fig. 5). Un retractor autoestático mantiene la oportuna separación muscular y exposición de las láminas y procesos articulares. Mediante fresado o bien laminotomo se procede a laminectomía y mínima facetectomía, lo cual permite la exposición del ligamento amarillo, muy poco consistente a este nivel. Tras la resección del ligamento amarillo queda expuesta la duramadre, así como tejido epidural (que algunas veces hace la identificación de la raíz algo dificultosa). La visión microquirúrgica permite distinguir (figura 6) la emergencia radicular (muy horizontal, a diferencia de la columna lumbar) así como el disco adyacente, o bien compresión a expensas de elementos óseos

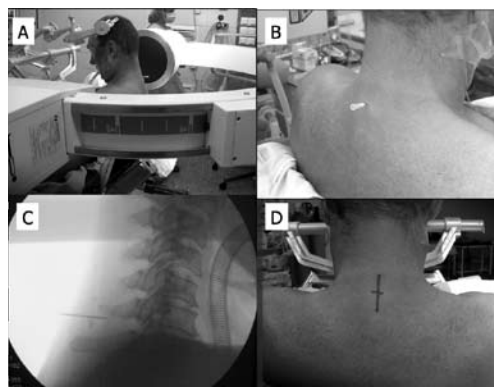


Fig. 5: Abordaje microquirúrgico postero-lateral. Intervención quirúrgica en posición de sedestación (A). Localización mediante control radioscópico preoperatorio (B,C) e incisión de piel (D).

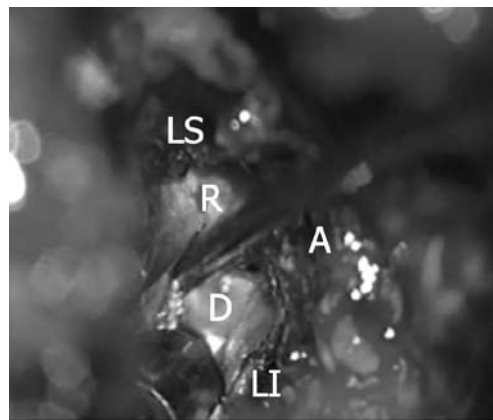


Fig. 6: Visión microquirúrgica. Hernia discal C7-D1 derecha. Límites óseos del abordaje: hemilamina superior derecha C7 (LS), hemilamina inferior derecha D1 (LI) y procesos articulares (A). La raíz C8 derecha (R) está expuesta desde la emergencia dural hasta la entrada en el foramen. El gancho de nervio extrae un fragmento discal (D) alojado en el foramen.

desde los procesos unco-vertebrales/región articular. Puede producirse con facilidad sangrado venoso epidural, que cede fácilmente mediante compresión con lentina y surgicel. Es muy importante tener en cuenta que las maniobras de exploración (con gancho de nervio y/o disector de Penfield) se efectúan generalmente en la axila de la raíz, con cierto riesgo para la integridad del componente motor. El gancho de nervio, con movimientos circulares y de tracción, permite la aproximación al campo quirúrgico de fragmentos extruídos alojados entre duramadre y ligamento vertebral común posterior, así como fragmentos contenidos en el mencionado ligamento. Los fragmentos discales son extirpados mediante pinza de disco/biopsia. En ocasiones, el ligamento debe ser incindido para extraer el disco. En cualquier caso, la discectomía no debe ser exhaustiva. Cuando la compresión es ósea, el objetivo del procedimiento es la descompresión de la raíz, lo cual obliga a cierto grado de facetectomía. Dicha facetectomía no debe superar el 30% de la articulación, ya que puede producirse cierto grado de inestabilidad postoperatoria y dolor. Las maniobras de resección sobre los fenómenos de osteofitosis anterior (uncovertebrales) en general son peligrosas para la raíz y deben ser evitadas. Tras adecuada descompresión de la raíz se efectúa hemostasia y cierre de los planos de fascia y tejido subcutáneo. El paciente no necesita inmovilización cervical en general; como mucho, puede requerir collarín durante 24-72 horas si existe dolor cervical. El alta hospitalaria puede llevarse a cabo en 24-48 horas.

Una mención especial requiere el aspecto de las complicaciones. La más frecuente es la aparición de disestesias postoperatorias en relación con una manipulación excesiva

de la raíz, así como debilidad motora segmentaria por la misma causa. Es importante evitar la tracción radicular excesiva, así como la apropiada identificación del componente motor de la misma, que puede ir en una única vaina junto a la raíz sensitiva, o en una vaina independiente de localización ventral. Otra posible complicación es el desgarró dural, que rara vez conduce a una fístula franca de LCR. También está descrita la aparición de dolor cervical en relación con una excesiva facetectomía (en general superior al 50%).

Discusión

Un primer elemento de la discusión sería acerca de la elección del abordaje para el tratamiento de la compresión radicular cervical. La vía cervical anterior está claramente indicada cuando existe compresión medular, permitiendo la descompresión central y lateral. Permite una excelente visualización de la patología discal, así como llevar a cabo la discectomía sin manipulación de los elementos neurales. Sin embargo, requiere fusión intersomática y conlleva un riesgo potencial derivado del abordaje cervical antero-lateral. El abordaje mediante lamino-foraminotomía posterior no requiere fusión ni ortesis postoperatoria, y se trata de un abordaje muy conservador que constituye una excelente opción para pacientes jóvenes y deportistas. Al no requerir artrodesis, la degeneración de los segmentos adyacentes no es una preocupación digna de mención.

Como se ha señalado con anterioridad, la gran indicación para el abordaje postero-lateral mediante micro-lamino-foraminotomía sería la herniación blanda postero-lateral con compresión radicular sintomática. En caso de herniación central o centro-lateral,

la vía anterior está claramente indicada. En caso de compresión radicular debida a osteofitosis, ambas vías están indicadas, aunque muchos autores optan por la vía anterior. Las situaciones de estenosis de canal cervical con mielopatía constituyen una contraindicación formal para la vía postero-lateral.

Otro aspecto crucial es el de los resultados. Las distintas series arrojan una mejoría del cuadro radicular del 90-96%, algunas de ellas con un elevado número de pacientes intervenidos (Fager, 1977, 800 casos; Henderson, 1983, 846 casos). La afectación motora radicular es inferior al 5%, y la posibilidad de desgarrar dural inferior al 1%. También es una constante a lo largo de las distintas publicaciones la alta tasa de recuperación funcional e incorporación a las actividades habituales de la vida laboral y social. Recientes publicaciones (Adamson, 2001) arrojan similares consideraciones cuando el procedimiento se lleva a cabo con técnica endoscópica en vez de el abordaje clásico microquirúrgico. En cualquier caso, la técnica debe considerarse altamente efectiva cuando la indicación quirúrgica y selección del paciente es la adecuada, constituyendo una alternativa muy válida al abordaje anterior. Finalmente, cabe señalar que la recidiva herniaria al nivel intervenido es excepcional, tal y como de forma unánime señala la Literatura médica al respecto.

Conclusión

El abordaje postero-lateral mediante micro-lamino-foraminotomía constituye una excelente alternativa para el tratamiento de la hernia discal cervical en los casos de afectación radicular (herniación discal o estenosis foraminar) sin mielopatía asociada. Evita la necesidad de fusión intersomática, tratándose de un procedi-

miento altamente efectivo y con una baja tasa de complicaciones. La selección clínico-radiológica del paciente resulta crucial en este tipo de abordaje. ●

Bibliografía

1. Ducker TB, Zeidman SM. The posterior operative approach for cervical radiculopathy. *Neurosurg Clin N Am* 1993 Jan;4(1):61-74.
2. Epstein NE. A review of laminoforaminotomy for the management of lateral and foraminal cervical disc herniations or spurs. *Surg Neurol* 2002 Apr;57(4):226-33.
3. Fager CA. Management of cervical disc lesions and spondylosis by posterior approaches. *Clin Neurosurg* 1977;24:488-507.
4. Figueiredo EG, Castillo De la Cruz M, Theodore N, Deshmukh P, Preul MC. Modified cervical laminoforaminotomy based on anatomic landmarks reduces need for bony removal. *Minim Invasive Neurosurg* 2006 Feb;49(1):37-42.
5. Harrop JS, Hanna A, Silva MT, Sharan A. Neurological manifestations of cervical spondylosis: an overview of signs, symptoms, and pathophysiology. *Neurosurgery* 2007 Jan;60(1 Suppl):14-20.
6. Harrop JS, Silva MT, Sharan AD, Dante SJ, Simeone FA. Cervicothoracic radiculopathy treated using posterior cervical foraminotomy/discectomy. *J Neurosurg* 2003 Mar;98(2 Suppl):131-6.
7. Henderson CM, Hennessy RG, Shuey HM Jr, Shackelford EG. Posterior-lateral foraminotomy as an exclusive operative technique for cervical radiculopathy: a review of 846 consecutively operated cases. *Neurosurgery* 1983 Nov;13(5):504-12.
8. Russell SM, Benjamin V. Posterior surgical approach to the cervical neural foramen for

- intervertebral disc disease. Neurosurgery 2004 Mar;54(3):662-5
9. Scoville WB, Dohrmann GJ, Corkill G. Late results of cervical disc surgery. J Neurosurg 1976 Aug;45(2):203-10.
10. Zeidman SM, Ducker TB. Posterior cervical laminoforaminotomy for radiculopathy: review of 172 cases. Neurosurgery. 1993 Sep;33(3):356-62.

Cervical Capítulo 8

Tratamiento de la radiculopatía cervical, mediante discectomía y espaciadores intersomáticos de tantalio

Ruiz Arranz, J.L.

Jefe de Servicio de Traumatología y Cirugía Ortopédica Hospital Serranía de Ronda.

González Parada, C.

FEA del Hospital Comarcal de Antequera. Málaga.

García Sánchez, J.M.

EA de COT del Hospital Serranía de Ronda. Málaga.

Introducción

El uso de injerto tricortical autólogo de cresta iliaca ha sido durante mucho tiempo, y a nuestro entender lo sigue siendo, el punto de referencia y de comparación para el resto de técnicas de artrodesis cervical (Smartzis y col., 2004). En los últimos años, la discectomía seguida de una fusión anterior con espaciadores intersomáticos se ha popularizado mucho (Sidhu Ks y col., 2001), aunque en la bibliografía aparecen también autores que preconizan la realización de discectomías aisladas (Haueber J, y col., 2008).

El tantalio ha demostrado ser por su porosidad, estabilidad, elasticidad y biocompatibilidad un material muy útil, en cirugía ortopédica, en diversas localizaciones, entre ellas en la columna cervical. Este material puede ser un buen sustituto

osteoconductor del injerto óseo (Sidhu KS y col., 2001).

No hay mucha bibliografía sobre el resultado a largo plazo de la utilización de los bloques de tantalio en cirugía cervical. Fernández-Fairen M, y col., en 2008 presentan un trabajo prospectivo y randomizado comparando la fusión con espaciadores de tantalio frente a la artrodesis con injerto tricortical y placas atornilladas, no apreciando diferencias significativas cuando se trata de fusiones a un nivel, ni en la evolución clínica ni en la radiológica. Vicario y col., en 2006 obtienen un 75 % de resultados excelentes y buenos, en una serie de 24 pacientes intervenidos de discectomía y artrodesis con esta técnica.

El objetivo de este capítulo es presentar una revisión bibliográfica sobre los resultados obtenidos en el tratamiento de la

radiculopatía cervical, mediante discectomía y artrodesis con de los espaciadores de tantalio, presentando al mismo tiempo la experiencia acumulada en el Hospital de la Serranía de Ronda.

Material y métodos

Se realiza un estudio descriptivo y retrospectivo, sobre 47 pacientes, tratados mediante discectomía a uno o dos niveles y artrodesis cervical con espaciadores intersomáticos de tantalio.

Los criterios de inclusión en el estudio fueron:

1. Historia correcta, como mínimo con valoración del dolor preoperatorio con la escala analógica visual, descripción detallada de los síntomas y signos clínicos.

2. Seguimiento mínimo de 12 meses.

3. Revisión en el momento de elaboración del trabajo.

El seguimiento mínimo fue de 12 meses, con un seguimiento medio de 32,4 meses (DS.: 13,17), un máximo de 51 meses

Todos los casos fueron revisados por observadores independientes. Solo hubo tres pérdidas (el número de pacientes intervenidos fue de 50).

La valoración de resultados se realizó mediante: la escala analógica visual, valorando el resultado subjetivo del paciente con 4 niveles, excelente, bueno, regular, malo y con la pregunta ¿se volvería a operar?, y mediante la escala modificada de la JOA.

Desde el punto de vista radiológico, se consideró que el implante estaba integrado cuando no se apreciaba lisis peri-implante, si existía contacto óseo entre los cuerpos vertebrales detrás del implante, si no había de movimiento en rx dinámicas y si el implante no se había movilizado. Cuando

alguno de estos criterios no se cumplía se consideraba una consolidación dudosa, y cuando existía algún tipo de movilización se consideraba no consolidación.

Resultados

Aspectos epidemiológicos

Los pacientes se distribuyeron entre 30 mujeres (63,8 %) y 17 varones (36,2 %).

La edad media de los pacientes fue de 48,85 años (DS.: 7,74), con un rango de 33 a 67 años.

Duración media de los Síntomas previa la intervención, fue de 17,72 meses (DS.: 9,6 meses) y un rango de 5 a 38 meses.

La distribución por niveles fue la siguiente:

Menos de 6 meses	9 (19,1 %)
Seis meses a 1 año	11 (23,4 %)
Uno a dos años	5 (10,6 %)
Más de dos años	22 (46,8 %)

Aspectos clínicos preoperatorios

Cuarenta y cinco de los pacientes presentaron síntomas radiculares (95,7 %), 29 (61,7 %) síndromes cervico-encefálicos (cefaleas posteriores nuco-cervicales, cuadros vertiginosos, insuficiencia vertebro-basilar y síndrome simpático cervical posterior) y 45 (95,7 %) presentaron síntomas de origen discogénico (rigidez cervical, cuadros de tortícolis de repetición, dolor mecánico, contractura paravertebral, signo de spurling positivo).

Las características de la radiculopatía fueron las siguientes:

- Irradiación del dolor:

Mal definida	21 (44,6 %)
C5-C6	1 (2,1 %)
C5-C6-C7	1 (2,1 %)
C6	14 (29,8 %)
C6-C7	7 (14,9 %)
C7	3 (6,4 %)

- Presentaron parestesias 42 pacientes (89,4 %), de las cuales fueron bilaterales el 10,6 %. Su distribución metamérica fue vaga en 14 casos (29,8 %), en 14 siguió el trayecto de c6, en 12 (25,5 %) el de c6-c7 y en dos casos (4,3 %), el de c7.

- Déficit motor
5(10,6 %).
(c5-c6 1;c6 1;c6-c7 1; C7 2)

- Atrofia muscular
1 (2,1 %).

- El reflejo bicipital estuvo disminuido o ausente en el 29.8 % de los pacientes y el tricipital en el 12,7.

Desde el punto de vista del alineamiento del raquis, se encontro una cifosis cervical en 5 pacientes(10,6 %), lordosis cervical en 16(34.0 %), una columna rectificada en 23 (48,9 %) y una columna de tipo sigmoide 3 (6,4 %).

La distribución por diagnósticos fue la siguiente:

- Hernia discal blanda	24 (51,06 %)
- Discopatias con lesiones osteofitarias	13 (27,69 %)
- Lesiones mixtas	10 (21,27 %)

Aspectos quirúrgicos

Se intervino un espacio en 32 ocasiones (68,1 %) y dos en 15 (31,9 %). Los espacios fueron: el C4-C5 en dos casos(4,3 %), el C5-C6 en 16 (34.0 %), el C6-C7 en 14 (29,8 %) y los espacios C5-C6-C7 en 15 (31, 9 %).

La duración de la intervención media de la intervención fue de 104,89 min (Desv. tip.:27,41 min y rango de 60 a 185 min.)

No apareció ninguna complicación en 41 casos(87,2 %). En el resto de los pacientes

se dieron las siguientes:en un caso apareció un iebre persistente 1 (2,1 %), que desapareció espontáneamente sin que se encontrara su origen, en otro caos se produjo una rotura de duramadre 1(2,1 %), en otro una ulcera corneal que se curo sin secuelas, en dos casos los pacientes se quejaron de sensación de pérdida de fuerza (4,2 %), en uno de los cuales era poco objetiva. En un caso el implante se coloco muy lateralizado, aunque no precisó nueva intervención.

Resultados clínicos finales

En la escala analogico visual se observo:

- Nivel de dolor preoperatorio: media: 8,47 (Des. tip.: 0,98.rango: 6,5 a 10).

- Nivel de dolor postperatorio: media: 2,9 (Des. tip.: 2,37, rango 0 a 8).

Los resultados subjetivos se distribuyeron como sigue: excelentes 14 (29,8 %), buenos 16 (34,0 %), regulares 10 (21,3 %) y malos 7 (14,9 %). Unificando los datos se consideran resultados satisfactorios 30 (63,8 %) e insatisfactorios: 17(36,2 %).

Estos resultados no variaron significativamente ni en relación al sexo del paciente, ni con relación al número de los pacientes operados, ni en relación al diagnóstico inicial.

Ante la pregunta de si se volvería a operar, 31 pacientes (66,0 %) dijeron que si, y 6 (12,8 %) dijeron que no. Diez pacientes (21,3 %), tenían dudas.

Desde el punto de vista del alivio de los síntomas, se consiguió que la radiculalgia desapareciera en el 60 % de los pacientes que la presentaban preoperatoriamente. Pero 18 de los pacientes de esta serie la volvieron a presentar de una u otra forma a lo largo del seguimiento. Las parestesias desaparecieron completamente en 23 de los 42 pacientes que las presentaban antes de la intervención.

Por el contrario algún grado de dolor de origen discogénico persistió en 41 de los 45 pacientes que lo tenían previamente.

Resultado radiológico final

La consolidación se consideró segura en 21 casos (44,7 %) y dudosa en 26 (55,3 %).

En 21 pacientes (44,7 %) se observó un progresivo estrechamiento del espacio discal operado y en 26 (55,3 %) la anchura de este espacio no varío desde la intervención. Esta variable no ha influido en el resultado clínico final.

Discusión

En opinión de los autores esta lo suficientemente referenciado en la literatura que la discectomía cervical aislada a uno o a varios niveles origina una inestabilidad cervical progresiva que deteriora en un plazo más o menos corto los resultados clínicos.

Una vez que el cirujano ortopédico toma la decisión de realizar una artrodesis se encuentra con un gran número de técnicas y de materiales con los que conseguir dicha fusión (autoinjerto, aloinjerto u otras sustancias osteoconductoras, uso o no de placas atornilladas, espaciadores de diversas formas y materiales, etc). En opinión de los autores el uso de injerto tricortical autólogo de cresta iliaca, y sigue siendo, el punto de referencia y comparación para el resto de técnicas de artrodesis cervical.

Es evidente sin embargo que la extracción de injerto de cresta no esta exenta de morbilidad (infecciones, hematomas, cicatrices ines-téticas, etc), origina en alrededor de un 25 % de pacientes dolor residual (Hwang SL. Y col 2007), que prolonga el tiempo de intervención y en ocasiones el tiempo de ingreso. De igual forma el uso de placas atornilladas dificulta la técnica y también alarga la intervención.

Parece justificado por tanto la búsqueda de nuevas técnicas de fusión cervical anterior buscando una mayor facilidad técnica y de menor morbilidad.

El tantalio es un biomaterial osteoconductor, que empezó a utilizarse en torno al 1997 en numerosas patologías del aparato locomotor, solo o en combinación con sustancias osteoinductoras (Boby y col., 2004, Garbutz y col., 2008), necrosis de la cabeza femoral (Tanzer y col., 2008), artroplastias de cadera y rodilla y también como espaciador en patología raquídea. Se caracteriza por poseer una gran porosidad, con completa intercomunicación entre sus poros y un alto coeficiente de fricción frente al hueso, que puede producir una estabilidad inicial primaria mientras es invadido por el tejido óseo. Permite, con menos interferencias que otros materiales, los estudios de Resonancia Magnética Nuclear (Levi Allan, y col., 1998).

En la evaluación del resultado obtenido en el tratamiento de radiculalgias cervicales mediante fusión cervical con espaciadores de tantalio o de otros materiales, colocados sin placas atornilladas debemos detenernos en varios aspectos:

1. Evolución radiológica

1.1. Hundimiento del implante

En 21 pacientes (44,7 %), de la serie presentada, se observó un progresivo estrechamiento del espacio discal operado. En el trabajo de Fernández Fairen y colaboradores esto apareció solo en dos casos (7,1 %) y en 4 se produjo una cifosis cervical (14,2 %). Estos porcentajes no difieren significativamente de los pacientes que trataron con injerto autólogo y placa atornillada.

Lind y col, en 2007, realizan un estudio en 24 pacientes tratados con espacia-

dores de titanio e injerto autologo y con injerto autologo solo, analizando el cierre progresivo del espacio discal intervenido. No hubo diferencias significativas entre ambos grupos respecto al hundimiento (hundimiento medio para el primer grupo de 1,4 y para el segundo de 1,7), la cifosis no vario significativamente (media de incremento de 7,7 grados y de 4,6 grados), pero los resultados clinicos fueron mejores en el primer grupo, en el que se utilizo una caja intersomática.

En la serie presentada en este capitulo el hundimiento del implante no influyo significativamente en el resultado clínico final.

1.2. Porcentaje de consolidación

Vicario y col., en 2006, presenta una serie de 24 casos tratados con el sistema que nos ocupa, encontrando solo un caso de pseudoartrosis clínica y radiológica. Fernández-Fairen y colaboradores obtienen a año de seguimiento un 89,3 %. En nuestra serie la consolidación se consideró segura en 21 casos (44,7 %) y dudosa en 26 (55,3 %). Aunque en ningún caso se ha producido movilización o expulsión del implante, ni osteolisis progresiva entorno al mismo, signo inequívoco de pseudoartrosis (Wigfiel y col., 2003). Si consideráramos como criterio de consolidación la existencia de menos de 2° de movimiento entre la flexión y la extensión máximas, se podría considerar que en nuestra serie todos los pacientes han consolidado, pero nos parece que el error del método es excesivo

2. Resultado clínico

Fernández-Fairen no encuentra diferencias significativas, a los dos años, entre sus pacientes operados mediante espaciadores de tantalio (85,7 % de resultados excelentes

o buenos) y los tratados con injerto autologo y placa atornillada (78,7 %). En la serie estudiada los resultados subjetivos excelentes y buenos llegaron solo al 63,8 %. Los resultados de esta serie pueden justificarse por el mayor seguimiento, ya que notamos un deterioro de los resultados a partir del segundo año tras la cirugía y por tener algunos pacientes intervenidos a dos niveles.

Smartzis y col, en 2004, presenta una serie de 69 pacientes tratados mediante discectomia y artrodesis con injerto autologo, con placas atornilladas (de casas comerciales diferentes) en 31 casos y sin ella en 38. Consiguieron un 100 % de consolidaciones en los casos sin placa y un 90,3 % en los sintetizados, estas diferencias resultaron no ser significativas. Los resultados clinicos estuvieron en ambos grupos entorno al 90 %, concluyendo los autores que para el abordaje de un único nivel no seria preciso añadir al injerto oseo una placa atornillada, aunque esta si puede disminuir notablemente el tiempo de inmovilización postquirurgica.

Los resultados de la técnica que se presenta en este capitulo, son homologables a los que aparecen en la literatura con otras técnicas y dispositivos, pero es importante decir que el caballo de batalla de la patología degenerativa del caquis cervical es la selección del paciente, ya que raramente vamos a encontrar un paciente con patología a un solo nivel y mientras que parece claro que la existencia de una mielopatía nos obliga a plantear la cirugía no ocurre lo mismo cuando solo tenemos patología radicular. Por otro lado el dolor de origen discogénico, de fisiopatología oscura, suele ser bastante refractario al tratamiento quirúrgico y en el mejor de los casos suele reaparecer a partir de los dos años tras la cirugía. ●

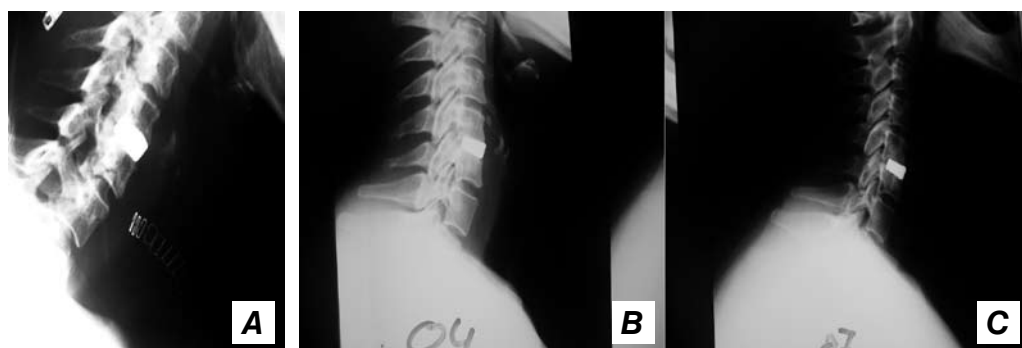


Fig. 1: Caso n° 17: Mujer de 47 años. Presentaba radiculopatía, sínd. Cervicoencefálico y dolor discogénico. Se aprecia una hernia discal C5-C6. Durante la intervención se produjo una rotura de duramadre. El EVA reoperatorio fue 8 y el EVA postoperatorio: 1. Excelente resultado clínico a los 4 años. En rx se aprecia un progresivo estrechamiento del espacio. A) Control rx operatorio, B) Control al año, C) control a los 4 años.



Fig. 2: Caso n° 42: varón, de 58 años. Presentaba una radiculopatía, un síndrome Cerviño-encefálico y dolor discogénico. Presentaba así mismo braquialgia y parestias de irradiación vaga. El diagnóstico era de discopatía C5-C6-C7. El EVA preoperatorio era de 8, el postoperatorio de 2 a los dos años. El resultado fue considerado bueno por el paciente. Se volvería a operar. A) Imagen preoperatorio, B) Imagen en la última revisión.

Bibliografía

1. Bobyn JD., Poggie RA., Krygier JJ., Levallen DG. Clinical validation of a structural porous tantalum biomaterial for adult reconstruction. *J. Bone and Jt Surg.*, 2004, vol.:86 A, Sppl:2, 123-129.
2. Fernández-Fairen M., Sala P., Dufoo M-Jr, Ballester J., Murcia A., Merzthal L.. Anterior cervical fusion with tantalum implant: a prospective randomized controlled study. *Spine* 2008, 1, 33 (5):465-72.
3. Garbutz DC., Hu Youxin, Kin Winston Y., Duan Ke. Enhanced Gap filling and osteoconduction associated with alendronate-calcium Phosphate. Coated porous tantalum. *Joint B Jt Surg.*, 2008. Vol., 90 A(5):1090-1100.
4. Haueberg J., Kosteljanetz M, Boge-Rasmussen T., Dons K, Gideon P, Springborg JB, Wagner A. Anterior cervical discectomy with or without fusion with titanium cage: a prospective randomized clinical study. *Spine* 2008, 1, 33(5):458-64.
5. Hwang SL., Lee KS., Su YF., Kuo TH., Lieu AS. Anterior corpectomy with iliac bone fusion or discectomy with interbody titanium cage for multilevel cervical degenerated disc disease. *J. Spinal Disord, Tech.*, 2007, 20 (8):565-570.
6. Levi Allan DO., Choi Won Gyu, Keller PJ., Heiserman JE., Sonntag Volker KH. *Spine* 1998. Vol 23 (11):1245-1250.
7. Lind BL, Zoega B., Rosen H.: Autograft versus interbody fusion cage without plate fixation in the cervical spine: a randomized clinical study using radiostereometry. *Eur. Spine*, 2007, 16 (8):1251-6.
8. Sidhu KS, Prochnow TD., Schmitt P, Fischgrund J., Weisbrode S., Herkowitz HN.. Anterior cervical interbody fusion with rh BMP-2 and tantalum in a goat model. *Spine J.*, 2001, 1 (5): 331-340.
9. Samartzis D., Shen FH, Lyon C., Phillips M., Goldberg EJ, An HS.. Does rigid instrumentation increase the fusion rate in one-level anterior cervical discectomy and fusion?. *Spine j.*, 2004, 4 (6): 636-643.
10. Vicario C., Lopez-Oliva F., Sanchez-Lorenzo T., Zimmermann M., Asenjo-Sigüero JJ., Ibarzabal A. Fusión cervical anterior con implantes intersomáticos de Tantalio. *Neurocirugía*, 2006, 17 (2): 132-9.
11. Wigfield C., Robertson J., Gill S. Clinical experience with porous tantalum interbody interbody implants in a prospective randomized controlled trial. *Br.J. Neurosurg.* 2003, 17:418-425.

Cervical Capítulo 9

Fracasos en la cirugía del raquis cervical

Villanueva Pareja, F.

Jefe de Servicio de Traumatología del Hospital Carlos Haya de Málaga.

García de Quevedo Puertas, D. - Morales Buljan, L.

FEA del Hospital Carlos Haya de Málaga.

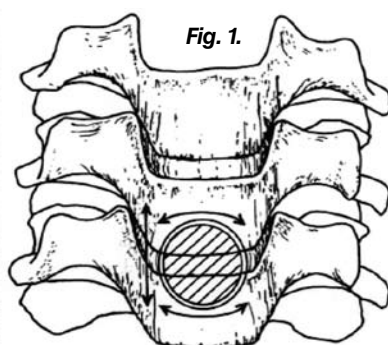
Se cumplen 50 años desde que Cloward publicara su técnica para la descompresión de la médula o de las raíces cervicales mediante un abordaje anterior.

Hasta entonces, la cirugía de la patología degenerativa cervical se había limitado a diversas modalidades de laminectomía que, salvo en los casos de hernias blandas laterales, obligaban a una indeseable manipulación de las estructuras neurológicas si se pretendía retirar osteofitos o hernias centrales.

Como no podía ser menos tratándose de un neurocirujano, Cloward proponía (Fig. 1) practicar una trepanación; practicar una perforación en la parte anterior de la columna cervical para actuar a su través extirpando el material herniario y colocar luego en ella un injerto

autólogo cilíndrico que procurara la artrodesis intersomática. Pese a las reticencias iniciales de algunos de sus coetáneos, su propuesta, ayudada por un instrumental bien diseñado, hizo fortuna y en pocos años se extendió de forma universal.

Prácticamente al mismo tiempo, Smith y Robinson habían desarrollado una técnica similar en la que, con menos medios instrumentales, se perseguían iguales objetivos y se alcanzaban parecidos resultados.



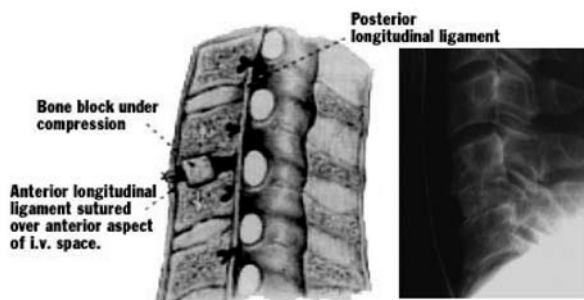


Fig. 2.

El salto importante en ambos casos fue la introducción de los abordajes anteriores (Fig.2) para una patología que antes había sido del dominio exclusivo de las laminectomías, y la sistemática inclusión de una artrodesis que mejoró los pobres resultados clínicos de la laminectomía, por lo general repletos de síndromes dolorosos locales residuales. Esto ayudó a que aumentasen las indicaciones y a que un mayor número de cirujanos se incorporase a la cirugía de la columna cervical.

Los primeros fracasos no se hicieron esperar pues se observaban fallos en la artrodesis, movilizaciones y colapsos del injerto. Pero hubo que esperar algo más de una década para que, ante la necesidad de obviar estos problemas, se diese el siguiente paso importante en esta cirugía (Fig. 3).

Orozco Delclos y Llovet Tapias no dudaron en utilizar una placa atornillada para asegurar la estabilidad primaria del segmento a

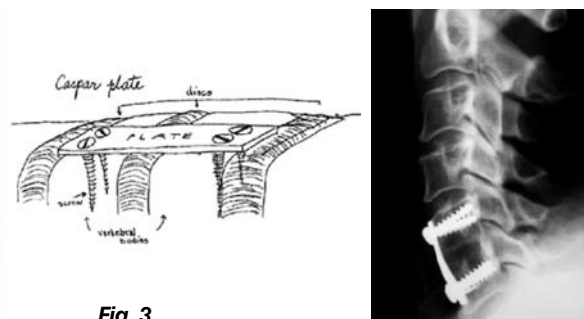


Fig. 3.

artrodesar al tiempo que Caspar, trabajando en la misma idea, desarrolló, comercializó y popularizó su conocida placa que, en sucesivas y mejoradas versiones, nos ha llegado hasta la actualidad.

En nuestro medio, eran las técnicas de Cloward y de Smith-Robinson las que, con indicaciones muy selectivas, se practicaban en los años setenta acompañándolas a veces de una precaria estabilización con placa AO de pequeños fragmentos por ser la única disponible en esos momentos.

Hasta el comienzo de los ochenta no pudimos disponer de la placa de Caspar o de sus seguidoras, comprobar sus buenos resultados y abrir así las indicaciones a un mayor sector de cuadros clínicos con la consiguiente intensificación de la actividad quirúrgica.

Y es en esta década de los ochenta y las siguientes cuando asistimos a la aparición de toda una avalancha de implantes que se ponen a disposición del cirujano con la encomiable intención de facilitarle la tarea y con la inquietante propiedad de su diversidad.

Así hemos visto el nacimiento, y a veces el prematuro sepelio, de todo tipo de artilugios desde las placas de acero hasta las de titanio; desde las primitivas de fricción hasta las actuales rígidas o dinamizadas; desde los sistemas posteriores alambrados hasta los de ganchos y tornillos pediculares; las cestas y espaciadores; los sucedáneos del injerto óseo; las cajas rellenables sintéticas, las biológicas, las metálicas; las cajas atornillables, las porosas, ... Y por último las prótesis de disco en sus distintos modelos y concepciones biomecánicas.

Pese a la agresividad quirúrgica que, a la vista de esta amplia disponibilidad de ingenios, ya se puede suponer desencadenada contra la columna cervical, ésta se comporta de manera noble y sufrida, con una tasa de fracasos reducida.

Si queremos hablar de fracasos en la cirugía cervical debemos referirnos a aquellas situaciones que han llevado a una reintervención, excluyendo las reintervenciones exigidas por la presentación de complicaciones. También convendrá aclarar que algunos “fracasos radiológicos” son asintomáticos, no requieren reintervención y no deben considerarse fracasos reales porque para el paciente no lo son. El raquis cervical es muy tolerante; encaja bien casi todo y puede decirse de él que es bastante agradecido.

Si se hace una revisión de la literatura reciente, aunque nos encontramos con casuísticas generalmente reducidas, encontramos que la tasa de reintervenciones se encuentra entre el 2% y 4% estando incluidas aquí las debidas a complicaciones, por lo que ya puede deducirse lo limitado de los fracasos de esta cirugía.

Además de esta escasez, la otra característica llamativa de los fracasos encontrados es que en más de la mitad de los casos se han debido a errores técnicos.

Las causas de estos fracasos, que son motivo de cirugía de revisión, pueden agruparse en:

- Descompresión insuficiente
- Fallos del implante
- Pseudoartrosis
- Reestenosis



Fig. 4.

- Cifosis
- Infección

Aunque la infección es más bien una complicación, es sin duda el mayor fracaso de la cirugía por lo que nos hemos permitido la licencia de recordarla aquí.

Descompresión insuficiente

Es el motivo más común de reintervención y el origen de más de la mitad de los fracasos.

Ocurre tanto en los abordajes anteriores como en los posteriores (Fig. 4).

Y obviamente son fallos de técnica. Aunque pueden ocurrirle cualquier día al cirujano más experto, en general están propiciados por los campos quirúrgicos insuficientes, ligados a cierto temor a las estructuras vecinas y a la inexperiencia.



Fig. 5.

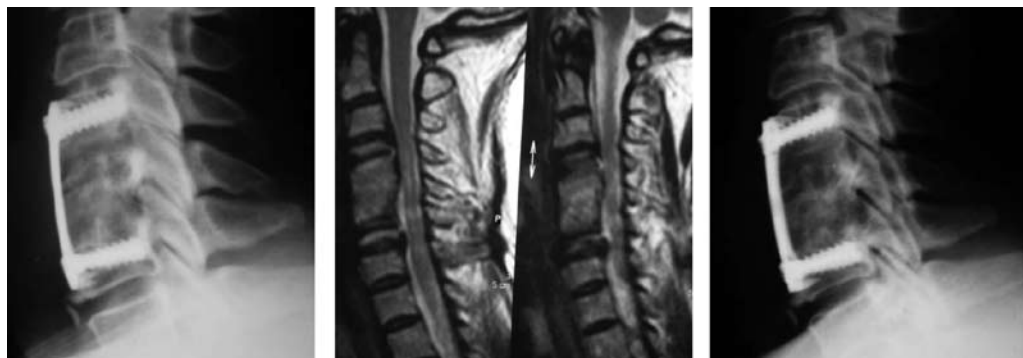


Fig. 6.

Se debe sospechar ante la persistencia o agravamiento de la sintomatología neurológica, como en el caso siguiente que, tras ser intervenido de una hernia emigrada que no se extirpó en su totalidad, agravó el cuadro neurológico observándose en la RM postoperatoria incluso mielomalacia (Fig. 5).

Hubo de ser reintervenido con el resultado final que se aprecia en Fig. 6.

En discopatías sin lesión neurológica que cursen con un cuadro doloroso local simplemente, o con clínica neurológica incipiente producida por una estenosis moderada cuyo efecto se agrave por el movimiento (estenosis dinámica), puede estar justificado el hacer una artrodesis simple sin ocuparse de extirpar osteofitos o de cualquier otro gesto descompresivo. Pero

fuera de estas situaciones es preceptiva la descompresión previa a la artrodesis.

Frente a esto nos encontramos con pacientes en los que ni siquiera se ha intentado la descompresión (Fig. 7).

También podríamos incluir en este apartado la re-compresión por injertos o implantes protruidos al canal, como es el caso de esta caja (Fig. 8), que producía una clínica mielo-radicular moderada.

Esta eventualidad, frecuente en la época de los injertos óseos aislados tipo Cloward y menos en los del tipo Smith-Robinson por el tallado en forma de tronco de pirámide cuadrangular, llegó a casi desaparecer al asegurar la estabilidad con placas atornilladas, pero vuelve a nuestros quirófanos tras la aparición de las cajas y otros dispo-

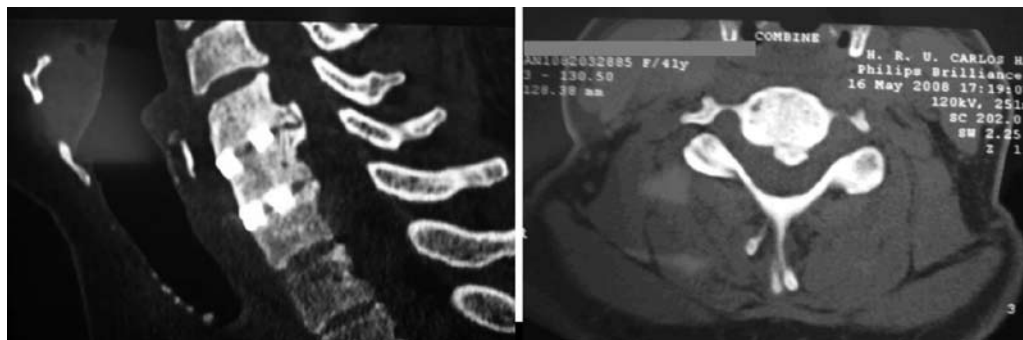


Fig.7.

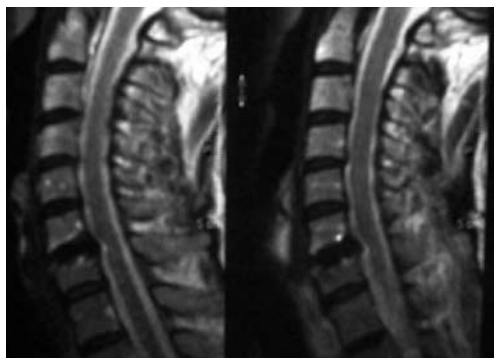


Fig. 8.

sitivos intersomáticos cuando son usados de forma aislada.

El dispositivo o el injerto protruido deben retirarse lo antes posible si se quiere evitar la producción de secuelas permanentes o minimizarlas.

Fallos del implante

Suelen catalogarse como fallos del implante las roturas y movilizaciones del material utilizado en las artrodesis. Aún no hemos visto fallos de este tipo en las prótesis de disco cervicales; probablemente sea cuestión de tiempo.

Su origen suele estar en un inadecuado planteamiento quirúrgico, en una mala técnica, o ambas cosas a la vez.

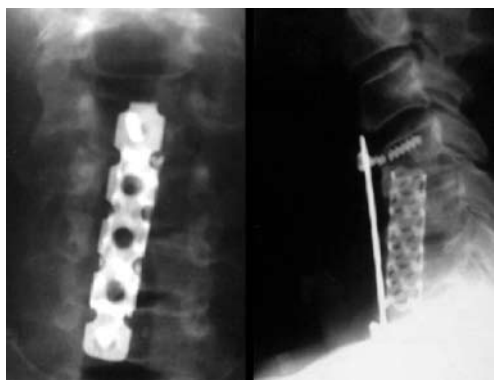


Fig.9.

No siempre dan como resultado una situación ortopédica intolerable o una pseudoartrosis; incluso a veces ayudan a que termine de conseguirse alguna artrodesis con retardo de consolidación, pero habitualmente requieren de nueva cirugía.

Las roturas del material suelen estar relacionadas con las estabilizaciones precarias que a veces se efectúan bien por imperativo de alguna situación límite, bien por escasez de recursos, o porque se ha sobrevalorado la resistencia mecánica del dispositivo utilizado (Fig. 9).

Tampoco hay que olvidar que, con la excepción de algunas situaciones mecánicamente muy simples o con dispositivos que proporcionen una estabilidad primaria muy sólida, se precisa en las primeras semanas tras la cirugía del apoyo de algún medio de contención externa tipo collarín o Minerva. Su retirada precoz facilita la rotura por fatiga del material.

Las movilizaciones suelen tener el mismo origen que las roturas y de nuevo son fallos de técnica más que del material.

La preparación de un buen lecho para el encastrado de una caja es vital para evitar que sean expulsadas como en el caso del ejemplo (Fig. 10).

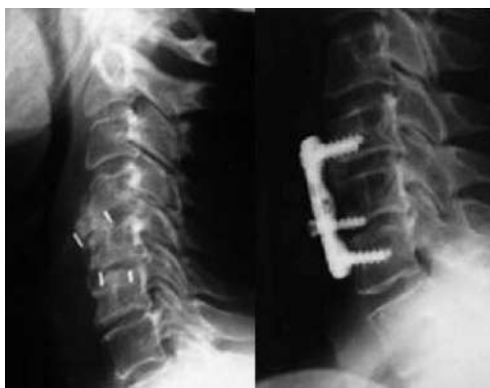


Fig.10.



Fig.11.

Los tornillos en partes blandas están condenados a migrar.

Pseudoartrosis

Cuando la artrodesis pretendida no se consigue estamos ante un claro fracaso de nuestra cirugía.

Debemos sospecharla ante un fallo del material o por la persistencia de dolor local, aunque no siempre es sintomática.

La causa que hemos observado como más frecuente es una insuficiente cruentación de los platillos vertebrales y/o el empleo de injertos óseos demasiado pequeños. Acordaremos que cada platillo vertebral tiene la superficie mínima im-

prescindible para soportar las cargas que su trabajo le exige. Si pretendemos reducir la superficie de contacto para la transmisión de esas cargas con injertos o implantes muy pequeños, muy probablemente fracasaremos (Fig. 11).

Junto a esto hay que contar por supuesto con los casos de movilización precoz o el uso de dispositivos que proporcionan poca estabilidad primaria.

Las imágenes claras de pseudoartrosis en RX o TAC no dejan lugar a dudas, pero a veces resulta difícil su despistaje debiendo recurrirse a estudios gammagráficos y dinámicos para ponerla en evidencia, como en el caso de las cajas que se muestran a



Fig.12.

continuación, en las que la práctica de unas radiografías dinámicas nos dio el diagnóstico de una movilidad que justificaba la cervicalgia persistente (Fig. 12).

En este caso se retiraron las cajas y se practicó una artrodesis clásica con injerto homólogo y placa.

Las reintervenciones son siempre algo laboriosas, pero en el caso de retirada de dispositivos intersomáticos que se encuentran parcialmente incorporados y no pueden ser extraídos en bloque, es preciso armarse de paciencia para eliminarlos mediante fresado de todo el material si no se quiere usar una mayor agresividad quirúrgica practicando una descompresión extendida (Fig. 13).

La disponibilidad de este tipo de dispositivos es sin duda un avance en cuanto a comodidad de uso, acortando el tiempo operatorio, el de exposición a RX y minimizando o incluso eliminando la necesidad de disponer de hueso para injerto. Pero estamos observando algunos problemas como estos de pseudoartrosis o de migraciones que deben ser sopesados frente a aquellos beneficios y sugieren la idea de hacer estudios comparativos con el estándar

que, no lo olvidemos, sigue siendo la artrodesis con injerto intersomático autólogo y placa.

Reestenosis

La aparición de patología discal en los espacios vertebrales intactos, adyacentes o no al segmento intervenido, es bastante habitual; porque ya lo es en cualquier columna cervical no intervenida. Sin embargo, el hecho de que esta patología aboque en una nueva cirugía es relativamente infrecuente, ya que en la mayor parte de los casos no provocan sintomatología que la justifique.

Hablamos de reestenosis cuando la lesión secundaria exige cirugía, y puede darse tanto en los abordajes anteriores como en los posteriores, asentando preferentemente en un disco charnela.

El tratamiento obviamente será la descompresión y la artrodesis o, si el estado de conservación de la unidad funcional en su conjunto lo permite, la prótesis de disco, que podría reducir la sobrecarga del siguiente disco charnela (Fig. 14).

Los problemas de reestenosis no tienen otra dificultad que la molestia de tener



Fig.13.



Fig.14.

que retirar el implante previo si es que no se elige otra opción de instrumentación distinta de la placa, además de la incomodidad del acceso como en cualquier otra reintervención.

Cifosis

La aparición cifosis cervical era muy frecuente cuando se practicaban amplias laminectomías como único recurso quirúrgico para el tratamiento de la mielopatía y



Fig.15.

originaban cuadros dolorosos terribles, de difícil manejo terapéutico para la época en la que eran frecuentes (Fig. 15).

Actualmente se ven afortunadamente pocas, casi limitadas a casos intervenidos por problemas tumorales esqueléticos o neuroquirúrgicos, ya que la introducción de la laminoplastia para las descompresiones posteriores ha reducido su incidencia.

El tratamiento debe ser preventivo evitándolas con laminoplastia o con una instrumentación posterior cuando aquélla no sea posible. En caso de tener que tratarlas habrá que corregirlas por una o dos vías (Fig. 16).

Infección

Pese a la asepsia y todas las medidas de profilaxis; pese a que la buena vascularización de la zona la protege, seguimos teniendo infecciones. Menos del 1% en la cirugía de columna cervical, pero es inevitable que aspiremos al 0%.

La forma de presentación es por lo general insidiosa, acorde con la escasa virulencia del germen más común, que en la actualidad y en nuestro medio suele ser el estafilococo epidermidis, originando cua-



Fig.16.

dros larvados y con escasa repercusión general e incluso local.

Pero no siempre es así, presentándose a veces como un proceso agudo o subagudo, con abscesos en el canal de rápida formación que comprimen la médula provocando una mielopatía severa.

Por ello es preciso no olvidar la eventualidad de una posible infección y estar atentos a cualquier signo que induzca a sospecharla, procurando hacer un pronto diagnóstico y tratarla siempre de manera urgente, retirando todo el material, colocando un sistema de lavado-aspiración, antibioterapia adecuada y algún medio de contención externa.

Planteamiento terapéutico

Hemos visto que la mayor parte de los fracasos en la cirugía de la columna cervical giran en torno a una descompresión insuficiente, a los llamados fallos del material y a la pseudoartrosis, íntimamente ligada a estos supuestos fallos. Y cómo la mayoría de las veces el origen del problema es en realidad un defecto de técnica.

Por tanto las recomendaciones terapéuticas deben estar forzosamente encaminadas a tomar **medidas preventivas**:

- Descomprimir eficazmente.
- Estabilizar con seguridad. Riesgos de las cajas solas.
- Incluir discos adyacentes dudosos. Valorar prótesis.
- Evitar en lo posible las laminectomías.

Y si estamos ante un fracaso ya establecido:

- Completar descompresiones por la vía que corresponda.
- Fresado de cajas e injertos hasta canal entrando por zona virgen.
- Artrodesar con implantes seguros.
- Corregir desviaciones sagitales. ●

Bibliografía

1. Cloward RB. The anterior approach for removal of ruptured cervical disks. J Neurosurg. 1958;15:602-617.
2. Lazar RD, Albert TJ. Cervical spine: deformity. En: SDBoden & HH Bohlman, editors. The Failed Spine. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins. 2003, pp. 48-59.
3. Lowery GL, McDonough RF. The significance of hardware failure in anterior cervical plate fixation. Patients with 2- to 7-year follow-up. Spine 1998; 23:181-7.
4. Moftakhar R, Trost GR. Anterior cervical plates: a historical perspective. Neurosurg Focus 2004; 16 (1): Article 8.
5. Orozco DR, Llovet TR: Osteosíntesis en las lesiones traumáticas y degenerativas de la columna vertebral. Revista Traumatol Cirurg Rehabil 1:45-52, 1971
6. Ratliff JK, Cooper PR. Cervical laminoplasty: a critical review. J Neurosurg (Spine 3) 2003; 98:230-8.
7. Robinson RA, Smith GW. Anterolateral cervical disc removal and interbody fusion for cervical disc syndrome. (Abstract) Johns Hopk Hosp Bull. 1955;96:223-224.
8. Shinomiya A, Okamoto A, Kamikozuru M, Furuya K, Yamaura I. An analysis of failures in primary cervical anterior spinal cord decompression and fusion. J Spinal Disord 1993; 6:277-88.
9. Smith, G. W. and Robinson, R. A., (1958), The Treatment of Certain Cervical-Spine Disorders by Anterior Removal of the Intervertebral Disc and Interbody Fusion, J. Bone and Joint Surg.
10. Sonntag VKH, Herman JM. Reoperation of the cervical spine for degenerative disease and tumor. Clin Neurosurg 1992; 39: 244-69

11. Tribus CB, Corteen DP, Zdeblick TA. The efficacy of anterior cervical plating in the management of symptomatic pseudoarthrosis of the cervical spine. *Spine* 1999; 24:860-4.
12. Yonenobu K, Okada K, Fuji T, Fujiwara K, Yamashita K, Ono K. Causes of neurologic deterioration following surgical treatment of cervical myelopathy. *Spine* 1986; 11:818-23.
13. Zoega B, Karrholm J, Lind B. One-level cervical spine fusion. A randomized study, with or without plate fixation, using radiostereometry in 27 patients. *Acta orthop Scand* 1998; 69:363-8.

Cervical Capítulo 10

Prótesis de disco

Sebastián Bueno, C.

Jefe de Servicio de COT. Hospital Parque de San Antonio. Málaga.

Olalla Real, E. - de Lemos Álvarez, V. - García González, J.M. - Romero Anaya, R.

Introducción

En USA se realizan al año 450.000 artrodesis de columna cervical (Singh K. Y col., 2004). La Artrodesis ha sido el “Gold Standard” en el tratamiento quirúrgico de la Discopatía Degenerativa (Fritzell P. y col, 2001).

El síndrome de transición, o colapso del disco subyacente a una artrodesis es bien conocido. Su aparición se puede cifrar entorno al 25 % de las fusiones cervicales entre los 8 y los 10 años de la misma.

Gore y Sepic en 1998, analizaron 121 casos de artrodesis cervical encontrando un 25 % de nuevas discopatías adyacentes a la zona artrodesada y 25 % progresiones en las previamente existentes. El 14 % de estos pacientes fueron operados de nuevo a otro nivel.

Hillibrand y col., en 2004, estudian una serie de 409 Pacientes, tras 21 años desde la artrodesis. Encontraron un 14 % nuevas cirugía en disco adyacente con una inci-

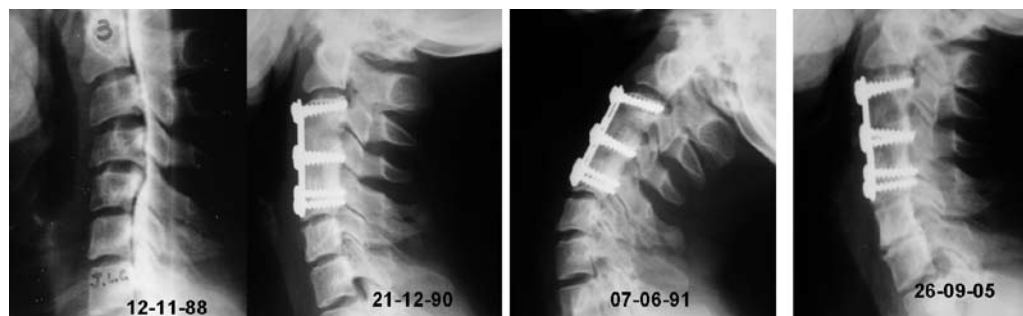


Fig.1. Paciente operada con 27 años. Evolución al cabo de 17 años.

dencia anual del 3 %. Mas frecuente cuando es un solo nivel.

Gillet P., en 2003, observa un total del 20 % de S. de Transición a los 5 años después de una artrodesis cervical.

Hay numerosos estudios biomecánicos que estudian la influencia de una artrodesis cervical en los discos subyacentes. Eck y col., en 2002. Encuentran entre un 45 y 73 % de incremento de la presión discal en discos adyacentes a una Fusión Cervical.

Wigfield y col., en 2003, encuentran que con la colocación de Prótesis de Bryan, se recogen similares presiones en discos adyacentes a las encontradas en discos intactos no tratados en Especímenes humanos.

Adams y col., en 2005, comparan el comportamiento del disco Adyacente a una Fusión y a una Prótesis Total disco (PTD) in Vitro (1000 Nwt./10 seg. Medidas en Mpa.) Sus conclusiones son las siguientes:

- En la Fusión hubo reducción del stress en ánnulus posterior y centro del disco pero se incrementó un 21 % en ánnulus anterior.
- En la PTD Hubo reducción del stress en todas las regiones.

Objetivos de las prótesis discales cervicales

Los podemos cifrar en 4:

- Recuperar el espacio intervertebral.
 - Se consigue ampliar los forámenes.
 - Se consigue descargar las pequeñas articulaciones.
- Restaurar la movilidad del Segmento.
 - Evita la sobrecarga del disco adyacente.
- Restaurar el equilibrio del plano Sagital.
 - Evita la hipermovilidad ligamentosa.
 - Evita la inestabilidad axial.
- Eliminar el dolor de origen discal.

Indicaciones y contraindicaciones

Actualmente establecemos dos indicaciones fundamentales:

- Discopatías Degenerativas Grado I, a uno o varios niveles Preferentemente en Pacientes Jóvenes sin signos de artrosis severa en Uncovertebrales y pequeñas articulaciones.

- Hernias Discales simples en personas jóvenes.

Pueden establecerse una serie de contraindicaciones que incluirían a pacientes con discopatías degenerativas muy avanzadas con poco espacio discal y osteofitos importantes, la calcificación del ligamento vertebral comun posterior, pacientes con estenosis del canal severas, ó con cifosis importantes. También estarían contraindicadas las prótesis discales en casos de espondilolistesis y subluxaciones vertebrales, en Inestabilidades 2ª a lesiones ligamentosas (Esguinces tipo C).

Resultados

Existen numerosos modelos de prótesis discal. En la serie presentada se ha utilizado la prótesis PRODISC C, en aleación de Cr-Co-Md, con plasma de titanio en



Fig. 2.

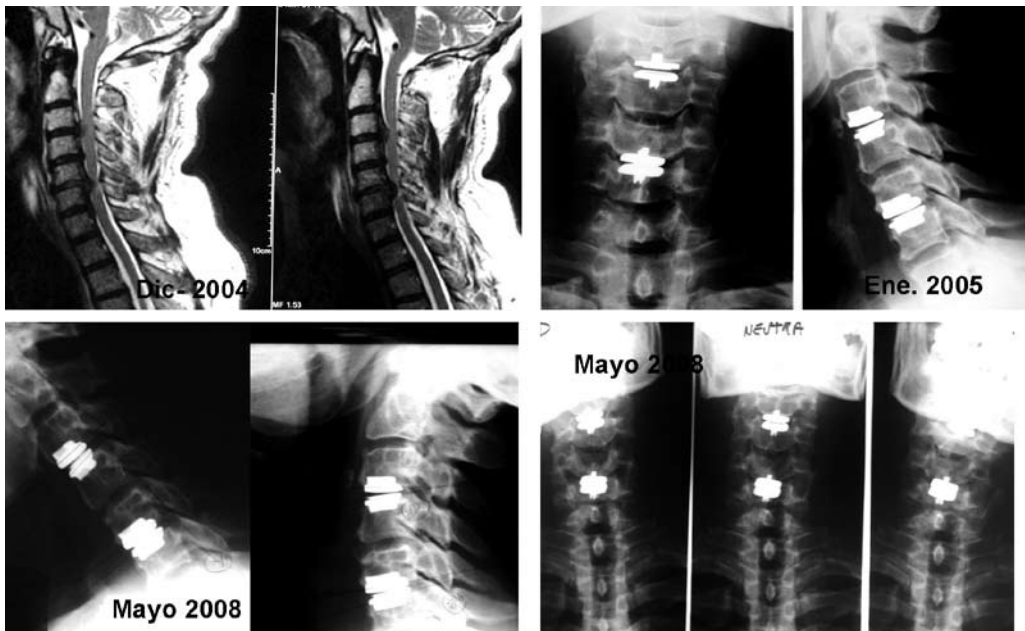


Fig. 3. Paciente con 55 años. Mielopatía severa a dos niveles no consecutivos. Resultado excelente.

el exterior, un inserto de polietileno de alto peso molecular y doble quilla.

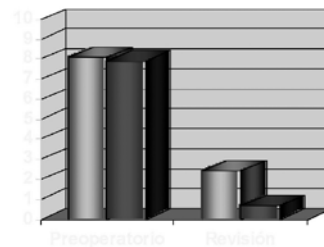
Es importante durante la implantación de esta prótesis conservar la cortical de platillos vertebrales, y respetar al menos el 50 % del LVCP, para mantener la estabilidad posterior.

Desde 2004 se han intervenido 54 casos, de los que se han revisado 36, 18 mujeres y 18 varones durante un tiempo mínimo de 3 años. La edad media fue de 46,3 años. En 29 ocasiones se operó un solo nivel y en 7 dos niveles.

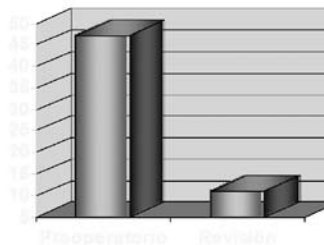
Los diagnósticos se distribuyeron de la siguiente manera:

- 20 Casos de hernia discal
- 12 Discopatías degenerativas
- 4 Síndrome de transición

Se evaluó el dolor pre y postoperatorio mediante una escala analógica visual de 0 a 10. Los resultados obtenidos se representan en los siguiente diagramas:



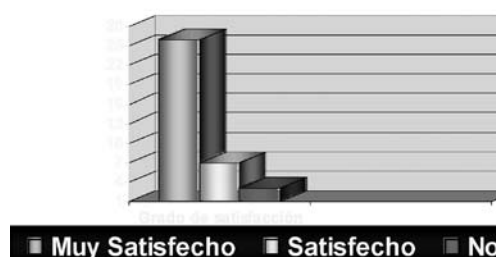
■ EV D.Cervical ■ EV Radicular



■ Neck Disability Index

La reducción del dolor cervical fue de 5,7 puntos y la del dolor radicular fue de 7,2 puntos. La reducción del Índice de Discapacidad cervical fue de 77 %.

En el siguiente diagrama se describe el nivel de satisfacción de los pacientes con el resultado posquirúrgico. Tres pacientes estaban insatisfechos, 7 satisfechos y 26 muy satisfechos.



Las complicaciones sufridas pueden ser atribuidas a errores técnicos. En la presente serie hubo un caso de radiculalgia resuelto espontáneamente, un caso de incompatibilidad Metálica, que precisó reoperación, tres casos de síndrome de facetas, dos de los cuales fueron reoperados y un caso de calcificación y bloqueo de la prótesis.

Discusión

Se plantean 4 preguntas fundamentales:

1. ¿Mantiene la movilidad del disco la PTD?
2. ¿Mantiene el balance sagital?
3. ¿Son todas las prótesis Iguales?
4. ¿Protegen el disco superior?

Nabhan, y col., en 2007, encuentran con la Prótesis de disco Prodisc-C una buena movilidad al cabo de un año en 49 pacientes operados.

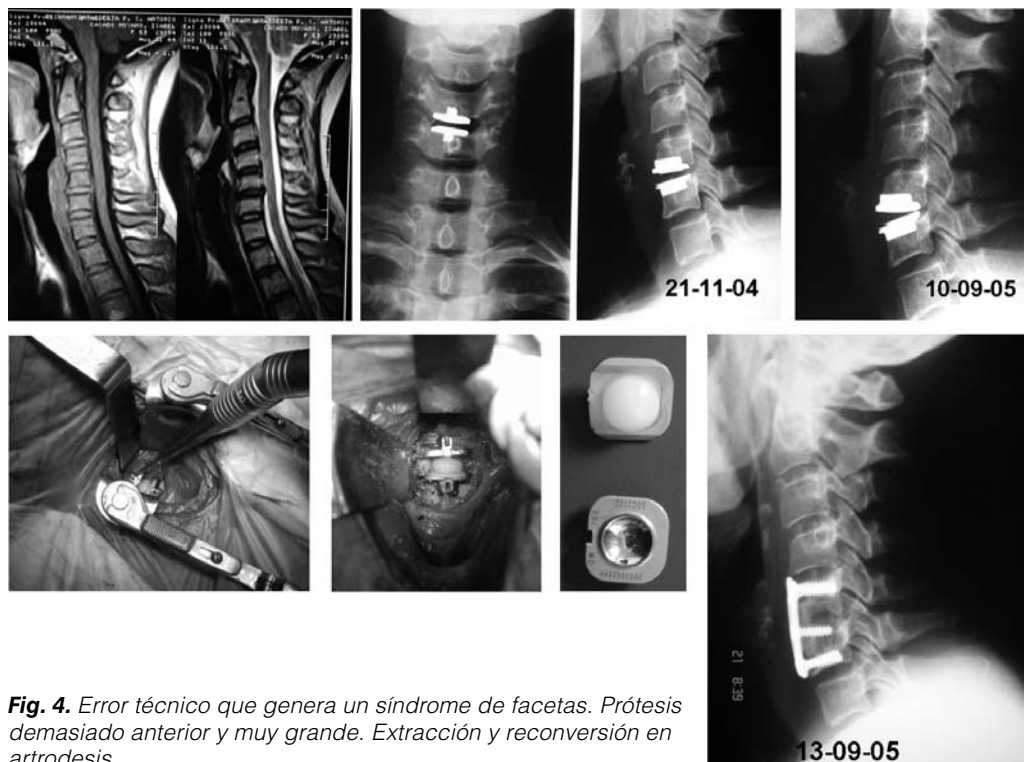


Fig. 4. Error técnico que genera un síndrome de facetas. Prótesis demasiado anterior y muy grande. Extracción y reconversión en artrodesis.

Sasso RC y col, en 2007, presenta resultados utilizando la prótesis de Bryan y los comparan con los artrodesis. En el grupo de PTD una movilidad en Flex-Ext. fue de 8°. Los resultados en el NDI, VAS y SF-36 son mejores en el grupo de PTD que en el de fusión. La experiencia de los autores es similar.

Respecto al balance sagital, las prótesis de núcleo semiesférico mantienen mejor la lordosis. La prótesis de Bryan produce cifosis o aumenta la cifosis previa entre un 10 a un 30 % de los casos (Yoon DH y Col., en 2006 y Shim CS, 2006).

Ensayan sobre modelo de elementos finitos varias configuraciones de Prótesis: de bola y hemiesfera (Tipo Prodisc-C), de bola de radio pequeño (6mm), y de radio grande (10 mm), y de posición de la b en situación central o posterior.

- Miden rango de movilidad.
- Media del centro de rotación.
- Las fuerzas de presión sobre facetas articulares.
- El estrés sobre la propia prótesis y platinos vertebrales.

Concluyen que el rango de movilidad no variaba prácticamente nada, pero las fuerzas de presión sobre facetas articulares permanecieron por debajo de valores normales en las prótesis con radio grande y posición en el tercio posterior, pero estas tienden a aumentar la Cifosis.

Dmitriev AE y Col., en 2005, estudian las presiones del Disco Adyacente en Columnas cervicales de cadáver y compara, prótesis total disco (PTD), fusión con placa y columna intacta. Llegan a la conclusión de que no hay diferencia entre las presiones del

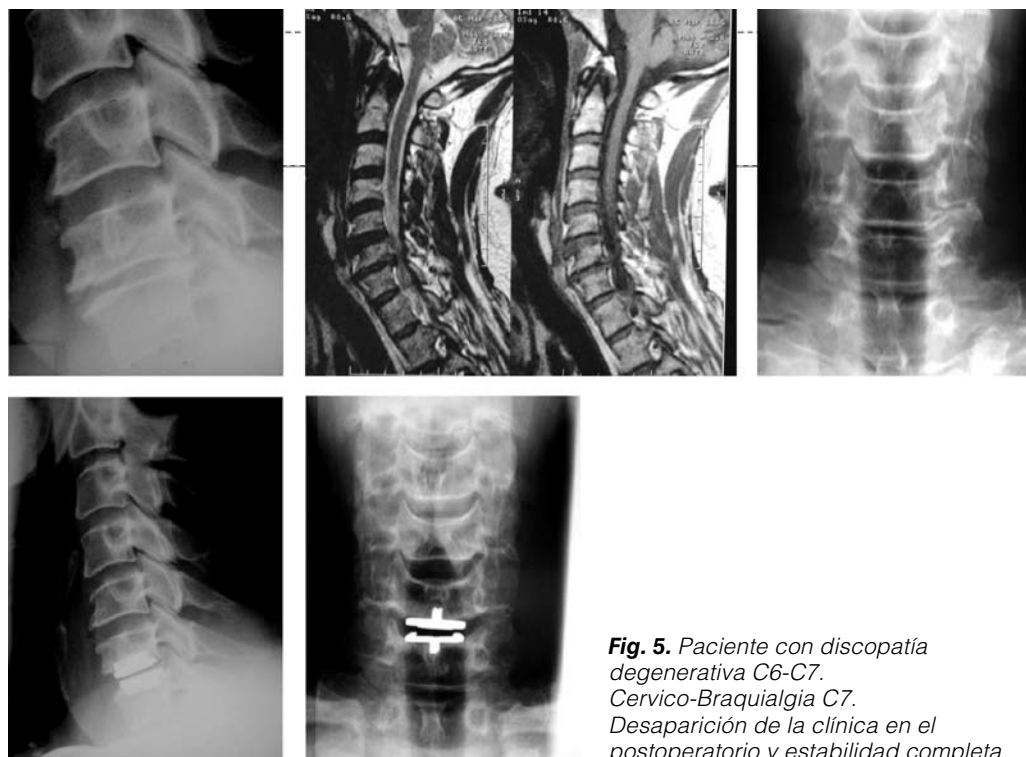


Fig. 5. Paciente con discopatía degenerativa C6-C7. Cervico-Braquialgia C7. Desaparición de la clínica en el postoperatorio y estabilidad completa.

disco adyacente en columnas con PTD y en columnas intactas. Mientras que las presiones son muy altas en el grupo de fusión.

En opinión de los autores las prótesis disciales cervicales tienen las siguientes ventajas:

- Mantiene la función y biomecánica articular.
- Conserva el equilibrio sagital.
- Reduce el stress sobre el disco adyacente.
- No precisa contención externa (collarín).
- Rápida recuperación del paciente.
- Baja morbilidad. No problemas de injerto y tornillos.
- Cirugía de revisión fácil y asequible.
- Fácil de Implantar y bajo costo.

Conclusiones

Hasta el momento los resultados son muy alentadores.

En caso de fracaso la cirugía de revisión es fácil.

Hay que ser muy preciso en la técnica de implantación.

Seleccionar muy bien al paciente.

Se necesita mas experiencia y tiempo. ●

Bibliografía

1. Adams et al: European Spine J.: Vol 14 Sept.2005: Supp 1- S12 (35)
2. Dmitriev AE y Col. :Adjacent level Intradiscal pressure and segmental kinematics following a cervical disc arthroplasty: an in vitro human cadaveric model Spine 2005 May 15;30(10) :1165-72
3. Eck, J C. Humphreys, S. Craig Lim, Tae-Hong Jeong, Soon Tack Kim, Jesse G.; Hodges, Scott D. An, Howard S. Biomechanical Study on the Effect of Cervical Spine Fusion on Adjacent-Level Intradiscal Pressure and Segmental Motion. Spine 2002;27: 2431-4
4. Fritzell, P,*; Hagg, O,+; Wessberg, P; Nordwall, A; Swedish Lumbar Spine Study Group. 2001 Volvo Award Winner in Clinical Studies: Lumbar Fusion Versus Nonsurgical Treatment for Chronic Low Back Pain: A Multicenter Randomized Controlled Trial From the Swedish Lumbar Spine Study Group. . Spine: 2001- 26; 2521-32.
5. Gillet P. : The Fate of the Adjacent Motion Segments After Lumbar Fusion. Journal of Spinal Disorders 2003 August 16(4) p:338-345
6. Gore D and Sepic S.: Anterior Discectomy and Fusion for Painful Cervical Disc Disease: A Report of 50 Patients With an Average Follow-up of 21 Years. Spine 1998;23:2047-51
7. Hilibrand AS, and Robbins M. Adjacent segment degeneration and adjacent segment disease: the consequences of spinal fusion?. Spine J.2004; 4 (Supp) 190-4
8. Nabhan, y col. :The ProDisc-C Prothesis: Clinical and Radiological Experience 1 Year After Surgery.: Volume 32(18), 15 August 2007, pp 1935-1941
9. Rousseau, y col: Influence of the Geometry of a Ball-and-Socket Intervertebral Prosthesis at the Cervical Spine: A Finite Element Study ; Spine(1), 1 January 2008, pp E10-E14
10. Sasso RC y col.: Artificial disc versus fusion: a prospective, randomized study with 2-year follow-up on 99 patients. Spine. 2007 Dec. 15;32(26);2933-40

11. Shim CS.: Early and radiologic outcomes of cervical arthroplasty with Bryan cervical disc Prosthesis. *J.Spinal Disord Tech*, 2006 Oct,19(7): 465-70
12. Singh K. Vaccaro AR, Albert TJ. Assessing the potential impact of total disc arthroplasty on surgeon practice patterns in North America *Spine J*. 2004 Nov-Dec (6 suppl) 195-215
13. Wigfield C., Skrypiec D, Jackowski A. Internal stress distribution in cervical intervertebral disc.: *J.Spinal Disord Tech* 2003;16(5):441-9
14. Yoon DH y Col. : Clinical and radiological results following cervical arthroplasty. *Acta Neurochirur (Wien)* 2006 Sep; 148(9):943-50

Cervical Capítulo 11

La columna cervical en la artritis reumatoidea: diagnóstico y tratamiento

Méndez Pérez, Luis Ignacio

Profesor Titular de Cirugía Ortopédica y Traumatología. Departamento de Cirugía. Facultad de Medicina. Málaga. Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología. Hospital Regional Universitario, "Carlos Haya" de Málaga.

Villanueva Pareja, F.

Jefe de Servicio de COT. Hospital Carlos Haya. Málaga.

La Artritis Reumatoidea, es una enfermedad crónica, de etiología aún no conocida por completo, que presenta una afectación multisistémica y que incide sobre las articulaciones de una forma imprevisible, por lo que no es posible establecer pautas terapéuticas protocolizadas. Su tratamiento médico, seguimiento y control de los pacientes pertenece a los Reumatólogos y compete al Cirujano Ortopédico, no pocos problemas articulares, a lo largo de la enfermedad.

Teniendo en cuenta que las radiografías demuestran siempre bien cuando es demasiado tarde para intervenir quirúrgicamente y nunca si es demasiado pronto, Mörborg sentenció "que el tiempo de evolución no es un criterio para definir la precocidad de actuación en esta enfermedad"¹, por lo tanto dentro de un equipo multidisciplinar para tratar a estos pacientes, nuestra mejor opción es mentalizar al clínico de las

ventajas que representan **las intervenciones precoces, cuando aún tenemos una excursión articular aceptable, una masa muscular suficiente y una calidad ósea parecida a la normal.**

La destrucción del cartílago articular, producida por el "pannus" sinovial se ve agravada por la laxitud articular, que termina creando una inestabilidad, que cierra el círculo destructivo (Fig. 1).

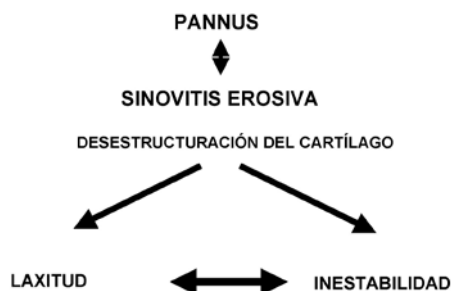


Fig. 1. Fisiopatología.

Esto va a suceder en todas las articulaciones afectadas, con distintas secuelas funcionales, pero cuando ocurre en el segmento cervical del raquis, nos podemos encontrar con muy graves complicaciones.

Las lesiones del segmento cervical se presentan, en la artritis reumatoidea, con una frecuencia que oscila entre un 15% a un 88%, variando desde formas asintomáticas, hasta graves manifestaciones neurológicas incluido casos de muerte súbita por compresión medular. Leriche y Policard² en 1926, y posteriormente Watson Jones en 1932, describen el cuadro de la luxación espontánea atlantoaxoidea, que de etiología diferente, (infecciones de repetición en el área cervical), se comporta clínicamente como la reumática, siendo pues el cuadro conocido. (Enfermedad de Watson Jones³).

En la artritis reumatoidea las lesiones cervicales como la subluxación atlantoaxoidea (un 66% de los enfermos), la impresión basilar o encarceración de la apófisis odontoides (20%) y la subluxación subaxial, por debajo de C2, (25%) conforman los cuadros clínicos más frecuentes⁴.

El proceso se inicia por una proliferación del “pannus” sinovial en las articulaciones, que en el caso concreto de la articulación atlantoaxoidea incluye la afectación de los ligamentos alares, transversos y apicales y erosiones óseas. Las luxaciones son normalmente anteriores pero pueden producirse también laterales y posteriores.

En el caso de la impresión basilar, afecta a las articulaciones del Occipital con C1 y C2, que al ser bilateral facilita la entrada en el agujero magno de la apófisis odontoides lo cual provoca un cuadro de compresión neurológica muy grave y vascular por colapso de las arterias vertebrales.

Dentro de la clínica, el dolor cervical es una constante, así como la aparición de signos neurológicos sobre todo en los dos cuadros primero descritos, como el signo de Lhermitte, que el enfermo transmite como de “descargas eléctricas”, parestesias en miembros superiores, crujidos en los giros de cabeza, así como debilidad muscular, hiperreflexia con o sin clonus y signo de Babinski positivo según avanzan las lesiones y también signos deficitarios vasculares como vértigos, síncope, pérdidas de equilibrio, ataxia, parálisis de pares craneales, y otros. Hay que tener en cuenta en esta enfermedad, la dificultad de las exploraciones ya que los pacientes presentan cuadros algidos muy floridos y como hemos dicho con una patología multiarticular, tanto en miembros superiores como inferiores. Ranawat clasifica el déficit neurológico en cinco grados que van desde el dolor sin déficit neurológico, hasta la marcha imposible.

Las exploraciones radiológicas, con radiografías en distintas posiciones, resonancia magnética y tomografía axial computarizada con contraste si es necesario, están fuera del contexto de este trabajo, pero no podemos dejar de recordar su importancia para el diagnóstico definitivo y la preparación operatoria así como los estudios electrofisiológicos. En cualquier caso, la medida del canal medular tras el desplazamiento producido por la subluxación atlantoaxoidea será siempre un factor a tener en cuenta, Medidas inferiores a los 14 mm (Greenberg, 1968). nos deben de poner en guardia antes de la necesidad de intervenir.

Tratamiento

Los objetivos del tratamiento en esta enfermedad, son fundamentalmente detener en lo posible su evolución, proporcionando

al paciente el mayor grado de funcionalidad y bienestar posible. En muchos casos, y en ello tenemos abundante experiencia, lo único que cabe hacer es la sustitución

articular y las prótesis de cadera, rodilla, tobillo, articulares de las manos y otras, encuentran su mejor indicación.

En la patología de la columna cervical reu-

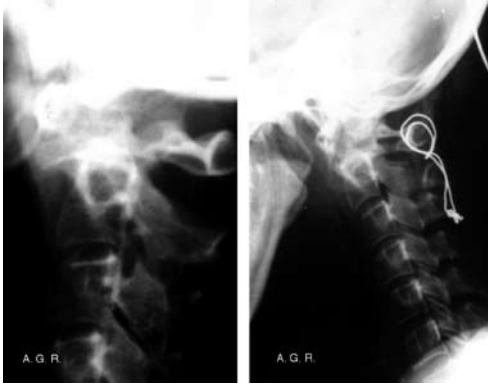


Fig. 2. A. G. R. / M / 74 años / 1980.

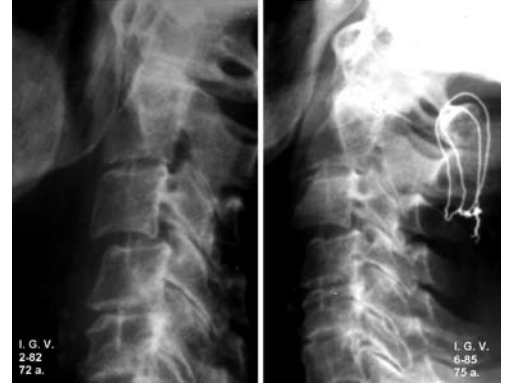
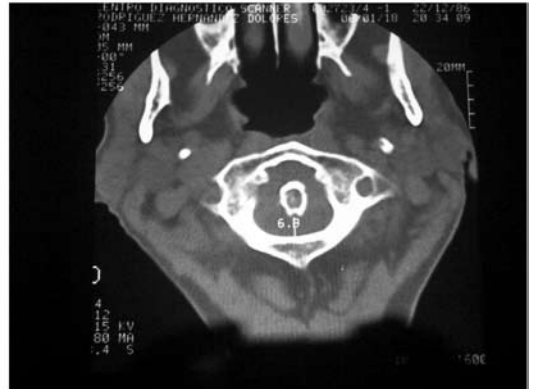


Fig. 3.



Fig. 4.



mática, tenemos claramente tres situaciones bien diferenciadas. y la filosofía del tratamiento va a consistir en intentar reducir, y fijar mediante artrodesis, en la subluxación atloidoaxoidea, en reducir y extirpar, (odontoidectomía) si no podemos fijar, la encarcelación de la odontoides, y en fijar y artrodesar en las subluxaciones subaxiales.

Los métodos ortopédicos, tienen claramente una utilización temporal, o son usados en ese mismo contexto para intentar reducir, en espera de la fijación. Estos serían el collarín cervical, la tracción y el halo.

Las técnicas usuales de fijación y o descompresión de la columna, pueden ser utilizados en la columna cervical reumática, pero teniendo en cuenta el carácter destructivo de la enfermedad, la grave osteoporosis que produce y que cualquier actuación que realicemos debe ser considerada como definitiva.

Subluxación atloidoaxoidea

Un dato de sumo interés es el estado óseo en el momento en que decidimos la intervención, que insistimos debe ser lo más precoz posible, tras los primeros cuadros inflamatorios y la presencia del “pannus” sinovial en dichas articulaciones. Las fijaciones con alambres de el occipital hasta las espinosas de C2 o C3, pasando por delante del arco de C1, para evitar su desplazamiento, no son ya usadas en la actualidad. (Técnica de Guillaume y Sayons), pero si puede tener sus indicaciones la técnica de Nicole y Javalet, que suprime el tiempo occipital, y se pasa el alambre desde el arco posterior del Atlas a la apófisis espinosa de la segunda o tercera vértebra cervical. Esta técnica ha sido usada por nosotros en casos bien escogidos, con buenos resultados (Figs. 2, 3 y 4).

Por supuesto tiene sus inconvenientes entre los que se encuentra la falta de fi-

jación de las articulaciones, que se puede conseguir con una artrodesis con injerto posterior con la técnica de McGraw y Rusch, (1973) o la posibilidad de recidiva por rotura del alambre.

En los casos complicados con un gran desplazamiento, pésima calidad ósea, o impresión basilar, la fijación mediante tornillos incluyendo o no descompresión posterior, y asociando el Occipital, sería la técnica elegida (Fig. 5).

En aquellos pacientes en los cuales la impresión basilar, persiste o aumenta a pesar de fijaciones posteriores, comprometiendo gravemente al enfermo, porque el ascenso de la odontoides se ha hecho irreductible, la resección de la apófisis por vía transoral es la técnica de elección.

En cuanto a la cirugía sobre el segmento inferior a C2, la experiencia aconseja en estos pacientes realizar una técnica combinada por vía anterior y posterior, de forma personalizada en cada caso, que nos dé una fijación estable y definitiva, con el arsenal conocido de placas atornilladas e injertos.



Fig. 5.

Conclusiones

Insistir en la vigilancia y el diagnóstico precoz de estos pacientes, por lo tanto concienciar a médicos de familia y reumatólogos.

Enfermos con inicio de clínica neurológica, subluxación atlodoaxoidea y canal menor de 14 mm, fijación y artrodesis C1-C2. No forzar nunca los intentos de reducción.

Enfermos con impresión basilar, y síntomas neurológicos, aunque sean de inicio, fijación y artrodesis, tras tracción, del occipital, C1 y C2.

Enfermos con inestabilidad subaxial y canal menor de 14 mm, fijación y artrodesis anterior y posterior.

No olvidar el tratamiento médico, como un gran aliado. ●

cundaria a A.R. Kirurgia. Universidad. del País Vasco. nº 1-2004

6. David Evans Técnicas en Cirugía Ortopédica. Volumen 1 Edika Med Barcelona 1994.

Bibliografía

1. Méndez Pérez L, Sebastián Bueno, C. Rev. S. And Traum y Ortop. 1981 (2) 173-178.
2. MV González, M Rodríguez Pérez. Afectación de la columna cervical en Artritis Reumatoidea. Estudio descriptivo de 110 pacientes en una consulta externa de Reumatología.. Reumatología Clínica Noviembre 2005 Volumen 1 nº 4.
3. Carrascosa R. G. Luxación espontánea atlantoaxoidea. Revista Clínica Española Año XXV, Tomo XCIV, Número 6 1964, 475-485.
4. Fernández-Baíllo, N, et al. Revista de Ortopedia y Traumatología, 2001, Volumen 45, supl 1, 48-57.
5. Urculo, E. et adl. Descompresión transoral del tronco cerebral en impresión basilar se-

Cervical Capítulo 12

Casos clínicos

Palma Palma, J.

Jefe de Sección del Hospital de la Serranía de Ronda. Málaga.

Caso nº 1

JLGG. Varón 46 años. Trabajador manual. Operado de artrodesis lumbar L5-S1.

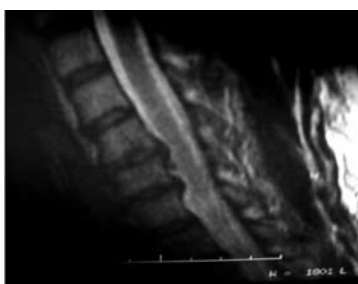
Dolor axial irradiado a hombros y escápulas desde 2004. Cervicobraquialgia Dcha. desde 2006.

Rx: Discopatía C5-C6 y C6-C7.

RMN 2004 Discopatía C5-C6 y C6-C7.

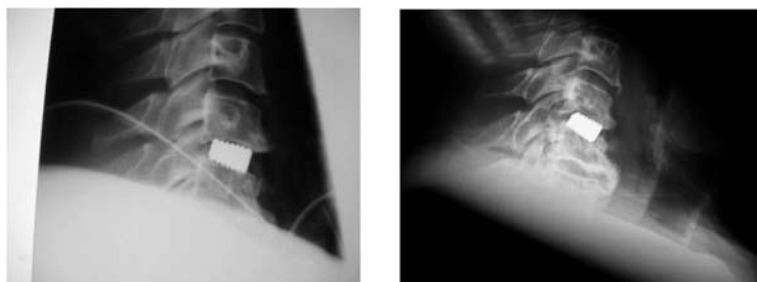
RMN 2007 HD posterolateral Dcha con afectación radicular.

Spurling +, <radiales y bicipital, ROT simétricos.



I.Q el 5-2007. Artrodesis con hedrocel 5x11x14. 6 semanas con collarín blando.

Desaparece la cervicobraquialgia, dolor axial irradiado a escápulas, hundimiento de la prótesis. tantalio. Ya comprobable radiológicamente al mes siguiente de la intervención.



RMN posteriores muestran discopatías C6-C7 sin compromiso neurológico.
EMG- ENG sin alteraciones.



Discusión

La mala evolución de este paciente tiene que ver con una decisión errónea al artrodesar solamente el espacio C6-C7 basándonos en que ambas Discopatía eran crónicas, ya estaban presentes en RMN anteriores en 2004 cuando sólo existía una clínica de dolor axial tolerable siendo de reciente aparición la Hernia discal C5-C6 y responsable de la clínica y en la presumible peor evolución de las artrodesis a dos niveles con hedrocel (no corroborada en el estudio estadístico realizado con los casos intervenidos en nuestro centro).

Nos planteamos porque se produce al hundimiento tan temprano del implante

utilizado (5 mm de altura) concluyendo que tal vez sea preferible colocar el implante más ancho, así como respetar al máximo el hueso subcondral de los platillos. También sería preferible un implante con la cara superior convexa, más adaptada a la convexidad del platillo superior y que lograra una distribución más uniforme de las cargas, evitando el hundimiento. Otro aspecto a destacar es que no tenemos la certeza de si la artrodesis está conseguida o no.

Actualmente el paciente está programado, para retirar el implante de hedrocel y realizar una artrodesis a nivel C6-C7y C5-C6 con injerto tricortical autólogo de cresta y placa anterior.

Caso n° 2

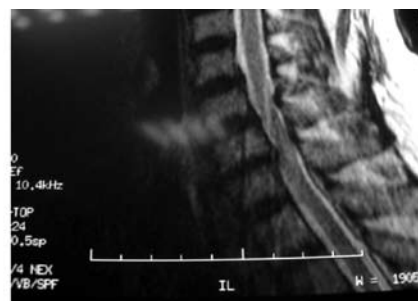
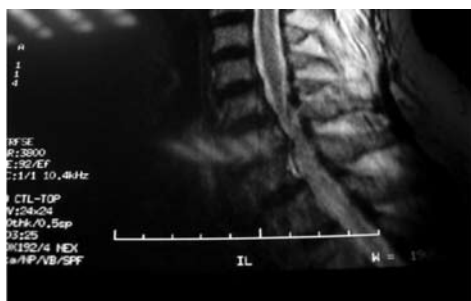
APP varón 47 años. Cervicobraquialgia izqda Y Dcha aguda tras esfuerzo, pérdida de fuerzas en MS y dolor no controlable medicamente .Disminución del reflejo bicipital.

RMN H. Discal C5-6 con impronta en el saco dural y discopatía C6-7

IQ (Hedrocel C5-6, C6-7) en 2004. Mejoría inicial, con posterior empeoramiento progresivo y reaparición de braquialgia. Tiene también Dolor persistente, discogénico irradiado a ambas escápulas. Inestabilidad.



Rx : Hundimiento progresivo de ambos implantes. Consolidación dudosa En la RMN no se aprecia compresión medular. La EMG es negativa.



Reintervención 09/2006, retirada de implantes y artrodesis con injerto de banco y placa. Gran mejoría. Reanuda su actividad laboral.



Discusión

En este caso se decidió tratamiento quirúrgico de la cervicobraquialgia ante la urgencia del caso, la aparición aguda de la sintomatología y la dificultad para controlar el dolor y la correspondencia entre los hallazgos clínicos y la RMN; se decidió artrodesar dos espacios y se siguió del mismo tiempo de inmovilización con collarin blando.

Se produjo el hundimiento de ambos implantes y persistencia de la clínica por fracaso de la artrodesis aunque sólo pudimos comprobar un hundimiento. En el acto quirúrgico no se constato de forma inequívoca el aflojamiento del implante siendo necesario el fresado de ambos implantes para su exéresis. ●

Segunda parte

Técnicas percutáneas en cirugía de raquis tóraco-lumbar

Lumbar Capítulo 13

Región retrorraquídea: recuerdo anatómico

Mena-Bernal Escobar, M.E.

Profesora asociada de Anatomía Humana. Facultad de Medicina. Universidad de Sevilla.

Villanueva Maldonado, J. A.

Profesor Titular de Anatomía Humana. Facultad de Medicina. Universidad de Sevilla.

Mena-Bernal Escobar, R.J.

Profesor asociado de Cirugía Ortopédica y Traumatología. Facultad de Medicina. Univ. de Sevilla.

La espalda o región retrorraquídea constituye la vía de acceso fundamental usada por los cirujanos que emplean técnicas percutáneas para intervenir sobre columna torácica o lumbar. Esta región anatómica está básicamente formada por contenido muscular que se sitúa precisamente por detrás de estas zonas vertebrales.

Vamos a comenzar por recordar el plano esquelético que sustenta esta región. En la región torácica, las vértebras torácicas (Fig. 1A), consideradas como vértebras tipo, poseen un cuerpo cilíndrico, un agujero vertebral redondeado y unas apófisis transversas que nacen por detrás del pedículo. Si la observamos desde una visión lateral (Fig.1B),



Fig. 1A. Visión superior de una vértebra torácica.

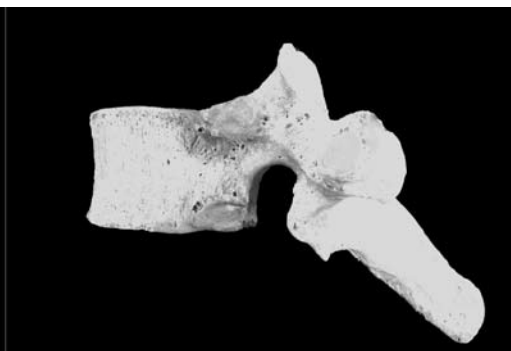


Fig. 1B. Visión lateral de una vértebra torácica.

apreciamos las apófisis espinosas muy afiladas que se verticalizan y la escotadura inferior del pedículo que es mucho más acusada que la superior; también vemos las carillas articulares para las costillas.

Si examinamos las vértebras torácicas apiladas unas sobre otras (Fig. 2), la superposición de las escotaduras nos deja ver los agujeros de conjunción por donde van a salir los nervios raquídeos. En la columna

torácica las vértebras no son todas exactamente iguales unas a otras, varían según su altura, tomando las más bajas un aspecto cada vez más parecido al de las vértebras lumbares (Fig. 4 A y B).

Éstas tienen un cuerpo vertebral más sólido, más robusto de forma arriñonada y un agujero vertebral triangular (Fig. 4A); las apófisis costiformes van a salir de la zona media del pedículo. Las espinosas



Fig. 2. Agujeros de conjunción.



Fig. 3. Vértebras lumbares: visión posterior.



Fig. 4A. Visión superior de una vértebra lumbar.

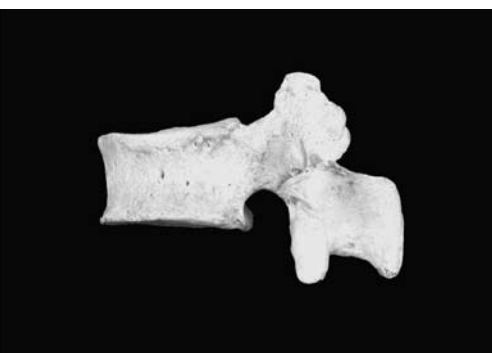


Fig. 4B. Visión lateral de una vértebra lumbar.

se horizontalizan y adquieren un aspecto cuadrilátero (Fig.4B).

A nivel dorsal, otros componentes óseos importantes van a ser las costillas. Se articulan con los cuerpos vertebrales de las vértebras torácicas y forman parte también del plano óseo que sustenta a la región dorsal en la espalda (Fig.5).

Cuando las vértebras se articulan unas sobre otras aparecen ya determinadas estructuras fibrosas como los discos intervertebrales (Fig. 6A) que se disponen entre los cuerpos vertebrales y una serie de estructuras ligamentosas que nos van a asegurar la estabilidad de las articulaciones intervertebrales.

Entre éstas se encuentran los ligamentos vertebral común anterior y posterior que unen los cuerpos vertebrales a todo lo largo del raquis por delante y detrás de estos respectivamente; a nivel del arco vertebral posterior el ligamento supraespinoso uniendo los vértices de las apófisis espinosas y el ligamento interespinoso uniendo los bordes superior e inferior de estas apófisis continuándose hacia delante con los ligamentos amarillos que se fijan a las láminas vertebrales (Fig.6B).



Fig. 5. Costilla articulada.

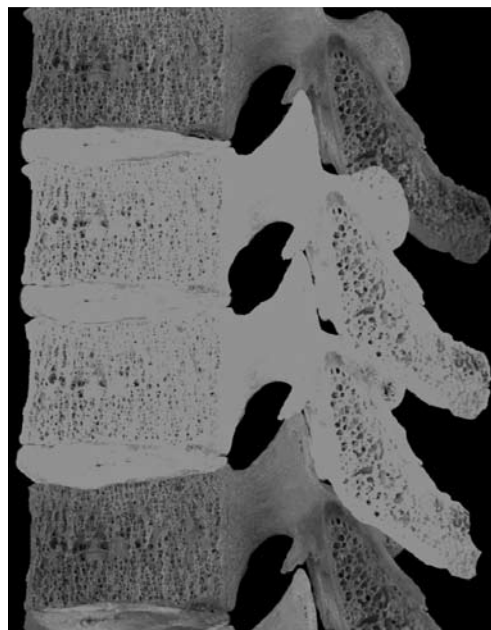


Fig. 6A. Discos intervertebrales.

Para recordar el contenido muscular de estas regiones torácica y lumbar nos vamos a servir de un esquema (Fig.7) en el que apreciamos una serie de musculaturas muy próximas al esqueleto raquídeo: los músculos autóctonos de la espalda. Los más profundos, completamente en íntimo contacto con los accidentes óseos, constituyen las musculaturas cortas, y por fuera

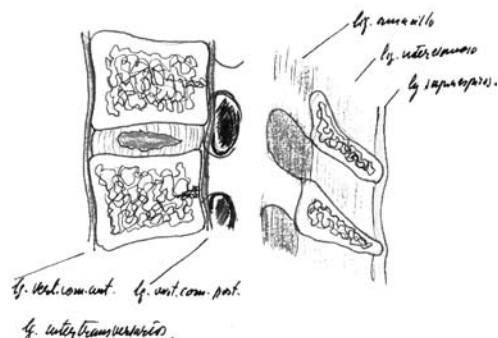


Fig. 6B. Esquema de los ligamentos intervertebrales.

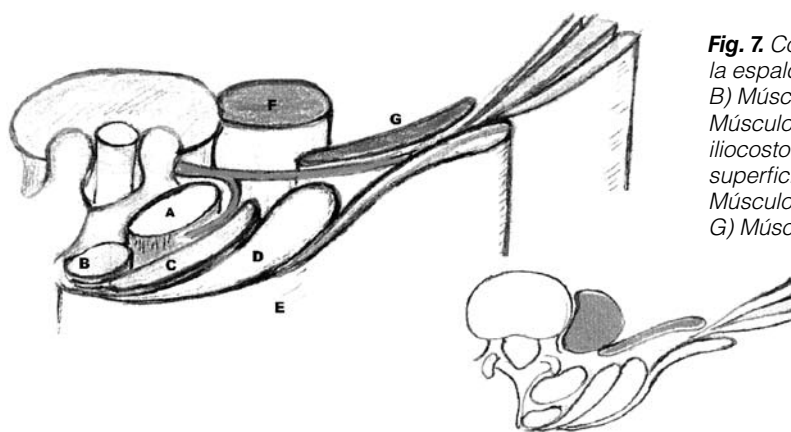


Fig. 7. Contenido muscular de la espalda. A) Músculos cortos; B) Músculo epiespinoso; C) Músculo longísimo; D) Músculo iliocostocervical; E) Músculos superficiales de la espalda; F) Músculo Psoas-iliaco; G) Músculo cuadrado lumbar.

de ellas se localizan los músculos largos: epiespinoso, longísimo e ileocostocervical. Situados por encima de estos músculos autóctonos vamos a encontrar una serie de músculos superficiales de la espalda (trapecio y dorsal ancho). A nivel lateral de los cuerpos vertebrales se localiza el músculo psoas-ilíaco y un poco por fuera y superpuesto con él el músculo cuadrado de los lomos o cuadrado lumbar, siendo ellos los que van a formar el fondo lumbar.

Llamamos la atención sobre el nervio raquídeo que, saliendo por el agujero de conjunción, se divide rápidamente en dos ramas: la anterior, que sigue el camino anterolateral, y la rama posterior que se sitúa hacia detrás y va a inervar a los músculos de los canales vertebrales. Vamos a aprovechar también otra imagen (Fig.8) para recordar la masa muscular corta íntimamente en contacto con los accidentes óseos vertebrales: músculos rotadores, multífidos y semiespinales que forman el grupo de los transversoespinosos (parte izquierda del esquema) que, desde la transversa de una vértebra se van extendiendo hasta las espinosas de otras con diferentes longitudes, con la función común de hacer posible la rotación y la extensión de la columna vertebral. Forman

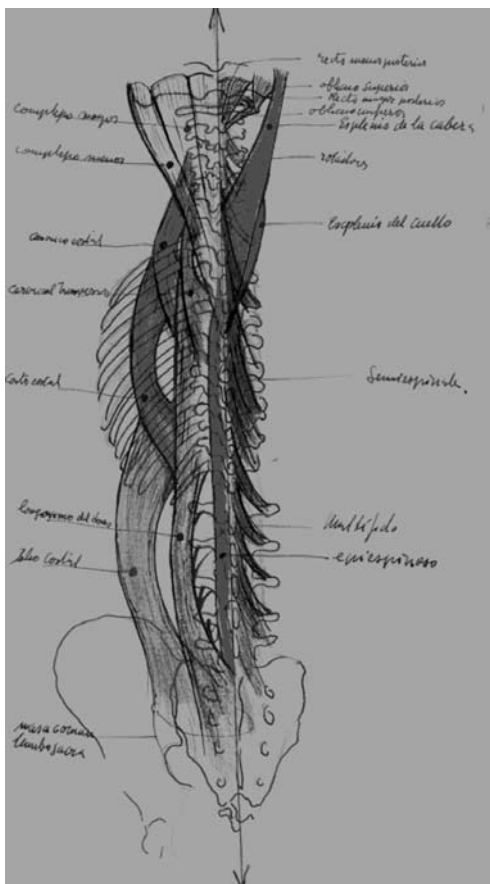


Fig. 8. Musculatura retrorraquídea. En el lado derecho, los transversoespinosos y en el lado izquierdo, los músculos largo.

un conjunto muscular a lo largo de todo el raquis. En la otra parte del esquema, la derecha, tenemos ya los que se encontrarían inmediatamente por encima de los cortos, que son los músculos largos de los canales vertebrales. Pegado a la línea media el músculo epiespinoso, en íntimo contacto con las apófisis espinosas y por fuera de él el músculo longísimo con su parte más inferior longísimo del dorso, el longísimo del cuello o cervical transverso que se sitúa desde mitad de la columna dorsal hacia arriba. Por fuera de éste, la masa muscular más externa, el ileocostocervical con sus tres porciones: la ileocostal, la costocostal y la costocervical.

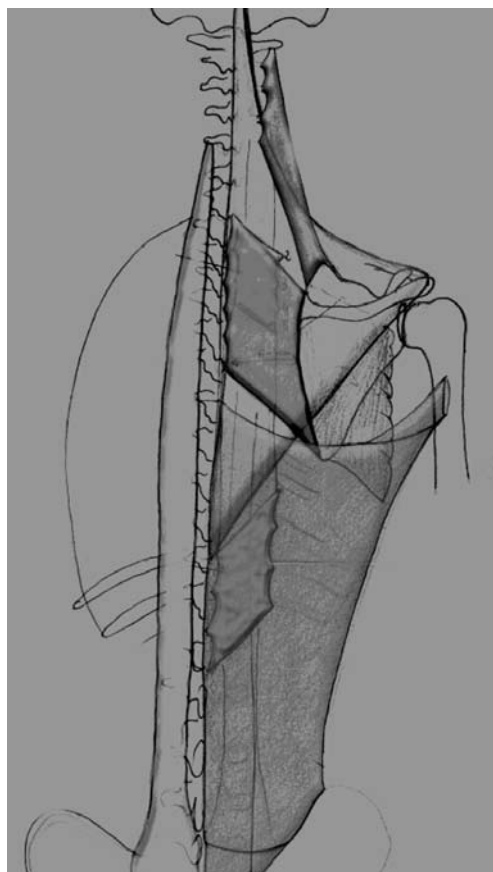


Fig. 9. Músculos superficiales de la espalda.

Todas estas musculaturas van a estar separadas de las más superficiales por una recia aponeurosis, la aponeurosis profunda de la espalda. Hay que hacer notar que estas bandas musculares que se separan muy bien a nivel dorsal y en la lumbar alta, más abajo, hacia la región lumbosacra, forman la masa común lumbosacra donde ya no es tan fácil disecar las distintas tiras musculares.

Entre los músculos superficiales (Fig. 9) nos encontramos en primer lugar, el trapecio y el dorsal ancho al que se superpone un poco el anterior. Y por debajo de ellos, el romboides, el angular de la escápula y los serratos menores posteriores superior e inferior (unidos por la aponeurosis interserrata).

Presentamos un símil donde se analizan las diferentes vías en cirugía percutánea de raquis. Vemos la musculatura paravertebral (A), la epiespinosa (B), los longísimos (C) y por fuera el músculo ileocostocervical (D). Si introducimos una aguja en el camino que siguen los cirujanos como vía transpedicular, nos permite recordar que en este caso las complicaciones pueden aparecer cuando la aguja se desplaza medialmente, pudiendo ser lesionado el contenido del canal medular. Cuando se usa la vía extrapedicular, el peligro va a estar en desplazarse anteriormente, pudiendo lesionar estructuras intratorácicas o intraabdominales. Y, por último, presentamos la vía de punción al disco intervertebral (Fig. 11; 1 a 4). ●

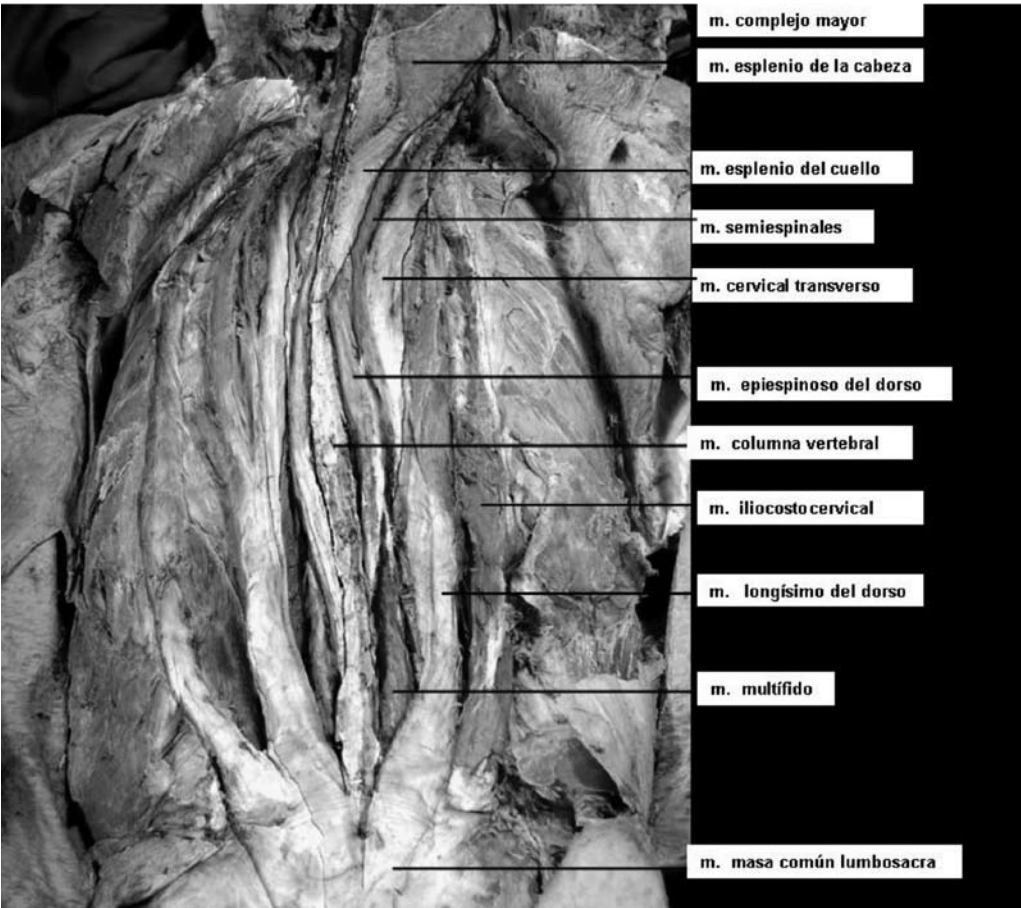


Fig.10. Musculatura autóctona de la espalda.

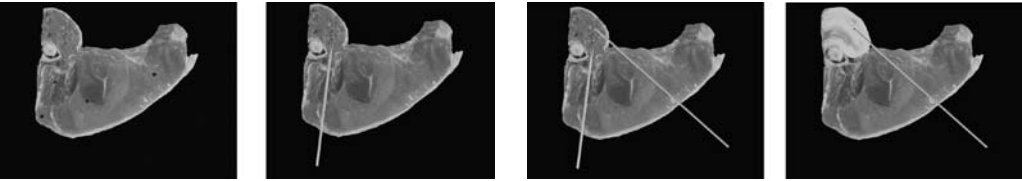


Fig. 11 (1 a 4): Corte transversal de una vértebra y musculatura adyacente. Vías quirúrgicas percutáneas.

Lumbar *Capítulo 14*

Rehabilitación y discoplastia por radiofrecuencia según el método ALAR en el tratamiento de la lumbociática por discopatía

Álava, E. - Forgerit, M.

Servicio de Cirugía miniinvasiva. Policlínica San José. Álava. España.

Introducción

Ya en los albores del siglo XX existía preocupación por el diagnóstico y tratamiento de los procesos patológicos que afectan a las articulaciones interapofisarias posteriores, manejando entre otros los términos de “ciática” y “lumbago”.

Después de llevar un tiempo polarizados en el diagnóstico y tratamiento del dolor lumbar y ciático, habíamos comprobado que cada día se producían nuevos interrogantes a propósito de los resultados que obteníamos con dichos tratamientos. Esto nos encaminó al estudio de lo que llamamos “Síndrome algioógeno articular vertebral”.

¿Cómo se desarrolló el sistema ALAR por radiofrecuencia para la rizólisis, discoplastia y nucleoplastia? En primer lugar realizando un adiestramiento inicial en quimionucleolisis con el Dr. Brown en

Miami, tras lo cual se realizaron los primeros contactos con el Dr. Troissier (París – Burdeos) para la continuación de la idea y las primeras experiencias.

En 1985 llegó a su fin el estudio multicéntrico del “Metodo ALAR” de denervación RF (radiofrecuencia) homogénea facetaria, con el estudio de la impedancia tisular, el margen de seguridad y la coagulación homogénea y analgólica con control “anticracking”.

También en 1985 y mediante prácticas de técnicas percutáneas intradiscales, como son la Nucleotomía, la Manometría y el diagnóstico eléctrico intradiscal, se llegó a la conclusión sobre qué forma de RF era la más adecuada, así como de si era necesario realizar coagulación Vs. Descompresión, Vaporización por plasma, Discotricia eléctrica y Difusión de RF ho-

mogénea por control de impedancia con o sin vaporización.

En este trabajo se van a revisar los conceptos y antecedentes de la discoplastia por radiofrecuencia, la valoración previa y objetiva de la sintomatología de la lumbalgia y la lumbociatalgia, la Rehabilitación “isocinética” y la optimización del tiempo de recuperación de estas patologías.

Material y método

Se estudia la Discoplastia por radiofrecuencia con el “METODO ALAR”, con retensado del Ligamento Vertebral Común Posterior durante 19 años de experiencia en diferentes series.

Se realiza tratamiento de distintos tipos de dolor discogénico mediante radiofrecuencia asociada con rehabilitación isocinética.

Se realizaron estudios del dolor discogénico según el Método ALAR realizando experiencias sobre el estudio anatómico de la propia discopatía, estudios anatómicos de las diferentes vías de abordaje, discografías y manometrías intradiscales, describiendo el concepto de “Impedancia Tisular” con control constante durante la coagulación (automatización completa); la descripción del margen de seguridad que permite conseguir un emplazamiento supra-selectivo y seguro en todos los territorios bajo todas las condiciones del electrodo de coagulación.

Indicaciones:

- Discopatía degenerativa
 - Central.
 - Mixta.
 - Ligamento vert. long. común post. íntegro

(No afecta a la elección de tratamiento n a la evolución el tipo de la clasificación de Modic).

Técnica Quirúrgica:

En ambiente quirúrgico con asepsia estricta y auxiliado el paciente por el anestesista, se coloca aquel en posición de decúbito prono.

El aparataje necesario es el “Kit” ALAR de diagnóstico y tratamiento intradiscal, el equipo ALAR serie UY y el amplificador de imágenes Rx (Figs. 1 y 2).

Se analiza básicamente el segmento móvil de Junghans que hace referencia a los mecanismos articulares que unen dos vértebras, pudiendo distinguir una porción anterior ocupada por el disco intravertebral y una posterior, compuesta por las apófisis articulares y las estructuras capsulares y tendoligamentarias que las unen (Fig. 3).



Fig. 1.



Fig. 2.



Fig. 3.

En las imágenes anteriores se observa la realización de la discomanometría y los electrodos posicionados para la realización de la rizólisis homogénea facetaria (Fig. 4).

En esta imagen se observa el electrodo intradiscal para la realización de la nucleoplastia por RF.

Tratamiento postoperatorio

Tras el acto quirúrgico y una vez el paciente de alta hospitalaria inicia un programa exhaustivo de tratamiento rehabilitador y fisioterápico, que le va a llevar a la recuperación funcional en un período de 5 a 6 semanas para su integración laboral, social y familiar completa (Fig. 5).

Este tratamiento rehabilitador consiste en:

- Evaluación global del paciente antes del programa.
- Estudio cardio-vascular H>40 años, M>45 años.
- Evaluación psicológica, dietética, asistente social.
- Evaluación del dolor:
 - EVA $\leq$ 3-4 (DALLAS-EIFFEL-SF36-ROLAND-MORIS)
 - OSWESTRY $\leq$ 25%
- Medidas: Flexibilidad, Fuerza muscular, Isométrica y Isocinética, PILE...
- Si la inclusión se decide --> contrato.
- Meta: recuperación de la actividad.

Se realiza mediante refuerzo isocinético del tronco. ¿En qué consiste este isocine-tismo? Es un trabajo muscular a velocidad

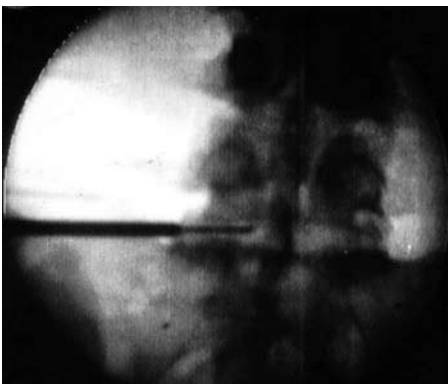
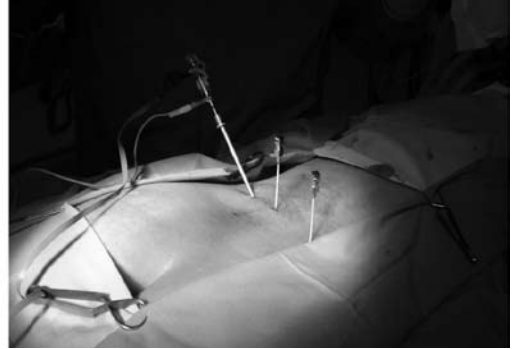


Fig. 4.



Fig. 5.



constante, con velocidad preestablecida o programada por el examinador (o el paciente). La resistencia opuesta al movimiento se adapta en todo momento al esfuerzo desarrollado por el paciente para que el ejercicio se continúe a la misma velocidad. En caso de dolor en un sector angular determinado, el paciente va a disminuir su esfuerzo. La resistencia de la máquina se auto adapta a fin de permitir la prosecución del movimiento.

El programa se desarrolla en 5 a 6 semanas, con una frecuencia de 4 a 5 días por semana, con hospitalización de DIA con enfermera de referencia, seguimiento médico de 1 vez por semana (más si es necesario). La progresión se efectúa de la primera a la quinta o sexta semana. Al principio, se realiza trabajo de la resistencia y la flexibilidad muscular. A continuación intensificación del refuerzo muscular.

Soporte psicológico durante la rehabilitación.

Al final del programa rehabilitador se realiza un balance final versus valoración inicial, lo que conlleva un trabajo pedagógico: reforzar la motivación, aconsejar una auto reeducación física elegida por el paciente y facilitar la reincorporación laboral, así como una puesta a punto de un seguimiento social y médico al reemprender el trabajo con autocontrol del dolor.

Las complicaciones encontradas han sido dos discitis sin evidencia de germen, dos traumatismos duros por calor y dos hematomas profundos.

Hallazgos

Llegamos a los tres conceptos que a mí me parecen más importantes, desde el punto de vista eléctrico, que son la impedancia, el margen de seguridad y la rizolisis homogénea.

La impedancia, dicho de una manera muy simple, podríamos hacerla similar a resistencia, lo que pasa es que la impedancia es una resistencia algo especial, porque es la que se ofrece al paso de una corriente alterna. Lo más importante con respecto a la radiofrecuencia es tener claro que es una corriente alterna, no continua, y que además es una corriente, que de alguna manera, induce calor en los tejidos en proporción directa a la impedancia que estos presentan (Fig. 6).

Cuando pensemos en radiofrecuencia no debemos plantear un esquema de “asa caliente” en el que estamos cauterizando sino; que por el procedimiento de introducir una corriente alterna con la frecuencia de la radio, vamos a hacer que los tejidos al reconocer esa corriente, como antenas receptoras, se calienten. Eso es un poco el

concepto básico, y claro evidentemente, ese calor se deriva de la impedancia o de la resistencia que esas antenas, esos tejidos van a presentar a la circulación de la corriente que nosotros estamos introduciendo.

Por tanto ese concepto es muy importante porque cada tejido, aunque algunos

tienen impedancias muy próximas, tienen como una especie de ficha eléctrica diferente o un carnet de identidad eléctrico para la radiofrecuencia. De ahí la importancia de este concepto, sobre todo desde el punto de vista de pensar que en los territorios donde se trabaja, muchas veces encontramos tejidos que tienen una ficha eléctrica tan dispar como que unos tienen 1000 ohmios y otros tan sólo presentan 190, entonces claro, intentar coagular una cosa en la que nos encontramos con tejidos de 1000 ohmios y otros que sólo tienen 190 ohmios, y coagularlo todo igual y homogéneamente, eso a priori es muy difícil.

Por tanto, para conseguir la coagulación homogénea, tenemos que pasar por una fase de homogeneización de las impedancias de los tejidos a coagular para que todos presenten una impedancia parecida (Fig. 7).

El margen de seguridad, ayuda mucho, a la localización de las zonas de tratamiento ya que de una manera indirecta nos indica dónde no tenemos que estar, por tanto, el concepto de margen de seguridad es muy importante, es decir debemos establecer una localización eléctrica en la parte motora del complejo nervioso que vamos a tratar de tal forma, que cuando nosotros hagamos una coagulación homogénea, no vayamos a interesar esta parte nerviosa y generar por ello una lesión y una complicación (Fig. 8).

La integridad de el ligamento vertebral común posterior es una línea muy neta a la hora de clasificar en dos grupos los procesos discopáticos, es decir, dicha integridad del ligamento vertebral común posterior permite se-

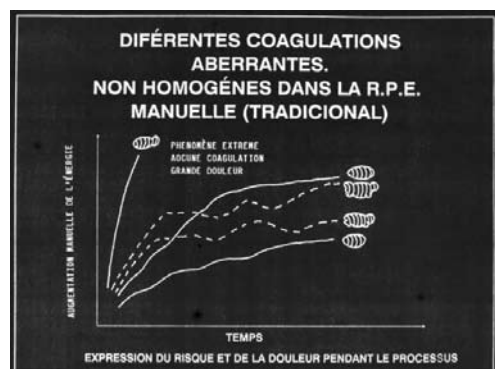


Fig. 6.

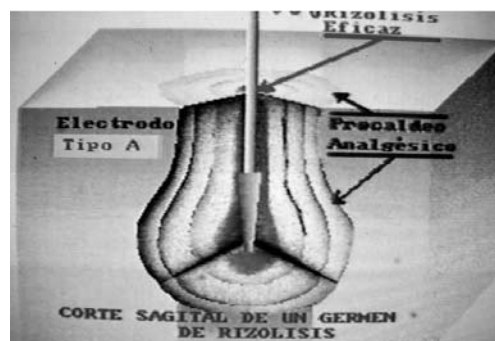


Fig. 7.



Fig. 8.

leccionar o descartar los procesos discopáticos tratables mediante las técnicas de discoplastia por radiofrecuencia.

En radiofrecuencia es bueno actuar de forma controlada sobre nervios sensitivos mielinizados finos preservando al máximo las estructuras vegetativas para que no podamos encontrarnos complicaciones del tipo de la causalgia o la desaferentación.

Aquí vemos un poco el concepto de lo que podría ser una discoplastia, que consiste en dos cosas, una acción que puede ir desde una coagulación intradiscal hasta una vaporización intradiscal. Dependiendo del tipo de lesión discal uno puede saber qué es lo más conveniente, si vaporizar o coagular. Para hacer eso hace falta una fase muy importante que es el diagnóstico intradiscal. El diagnóstico intradiscal es la contraposición de tres conceptos:

Uno es el concepto de “compliance” o “admitancia” a la presión por parte de los discos y por tanto manometría disco intradiscal.

Dos el volumen intradiscal. La cantidad de líquido necesaria para poner el disco en presión. Directamente relacionado con el grado de pinzamiento y la integridad del ligamento vertebral posterior.

Por otra parte, el concepto de impedancia intradiscal. La impedancia del disco sano que disminuye directamente proporcional al grado de lesión.

Del análisis y la contraposición de estos datos obtenidos con dichas pruebas, es con lo que uno realmente va a hacerse una idea de qué grado y qué tipo de discopatía tiene que tratar, y por tanto, va a poder elegir si a ese disco hay que hacerle una discoplastia del tipo coagulación o por el contrario interesa más una fórmula que tienda a la vaporización.

¿Qué importancia tiene la discoplastia? ¿Cómo se hace? Normalmente la discopatía nos la vamos a encontrar en una radiografía simple de perfil asociada a pequeñas minilistesis. Este es un dato que ayuda a hacer mejor el diagnóstico, y sobre todo que incluso nos va ayudar a emitir un valor pronóstico dependiendo como se comporte dicha minilistesis durante la técnica de discoplastia. La minilistesis en la discopatía es interesante, y sobre todo la integridad del ligamento vertebral común posterior es muy importante, porque como nosotros vamos a reexpandir los discos, si el ligamento vertebral común posterior está íntegro, tendremos completo el concepto de Charnley, es decir, podremos hacer una reducción de un segmento vertebral basado en la integridad de un nexo ligamentario. Por tanto las discopatías con pinzamiento y mini luxación anteriores o posteriores, se pueden convertir en discos recalibrados en los que la minilistesis se estabiliza. Siempre y cuando contemos con que el ligamento vertebral común posterior esté íntegro y permita poner en tensión el disco y centrar los cuerpos vertebrales.

Resultados

- Los resultados dependen del tratamiento intradiscal aplicado: (Denervación / Electronucleolisis o Coagulación / Vaporización). Según terminologías

- El programa de energía del tratamiento intradiscal se calcula sopesando: El cuadro clínico y Semiológico, las pruebas de imagen y sobre todo guiados por el Diagnóstico Intradiscal realizado (Impedancia y Compliance: Presión Vs Volumen). Según resulte el análisis de todos estos datos se aplicará el programa de energía de tratamiento mas adecuado.

Para terminar, presentamos el último trabajo que tenemos, que es un trabajo multicéntrico sobre la denervación discal-anuloplastia por radiofrecuencia. En este estudio, el test de Oswestry ha sido la piedra filosofal.

El resultado de este tipo de técnicas, con una selección muy estricta, en el primer mes es magnífico. Se podría decir que 90 % de los pacientes tratados están curados. Esto cambia bastante a los tres meses, en que estamos ante el 87 %, a los 6 meses los buenos resultados bajan y cambia bastante porque sólo tienes el 75 % de buenos resultados. Y al año comprendes que los resultados buenos sólo han sido del 70 %, y ésta es la auténtica realidad.

Pero el dato valioso que hemos visto es porque esta serie se ha ido reevaluando en posteriores años, y a los tres años hemos visto que estos resultados no se degradan, es decir, que una vez llegados a la degradación máxima en torno al año, luego la prevalencia a la larga hasta en cinco años los resultados buenos están en torno al 70%, con lo que podríamos decir de alguna forma un poco vulgar, que el curamos a siete de cada diez pacientes que tratamos, lo cual nos parece que es mucho, sobre todo si además sabemos, que el resto de los pacientes han quedado más completamente estudiados a la hora de realizar posteriores tratamientos, léase artrodesis; prótesis, cualquier otro tipo de técnicas. De alguna forma este estudio y tratamiento previo nos ha servido como una prueba selectiva a la hora de establecer una indicación más estricta para la aplicación de otras técnicas, que podríamos considerar más agresivas.

Complicaciones

Los problemas que hemos encontrado prácticamente han sido el de algunos

hematomas de pared que se ha resuelto espontáneamente y cuadros parecidos a discitis. Una vez estudiados hemos podido comprobar que algunas no eran tales discitis, sino que se trataba de traumatismos dures inducidas probablemente por el calor. El cuadro se corresponde con una especie de meningismo segmentario por inflamación dural auto limitados al nivel evidenciable con RMN que respondieron al tratamiento peridural con corticoides hasta la resolución total. Éste es un cuadro muy abigarrado y que recomendamos evitar a toda costa. En cuanto las infecciones disciales, nunca hemos podido evidenciar el germen, a veces hemos hecho punciones disciales, punciones-lavado y nunca hemos sido capaces de cultivar un germen en esos discos, por tanto creemos que han sido discitis derivadas de micro necrosis avascular en los platillos atribuibles al calor y/o al contraste que empleábamos en los primeros tiempos.

Discusión

Uno de los problemas más importantes de las técnicas percutáneas de radiofrecuencia es que, desde el punto de vista quirúrgico, la apariencia es de un gesto de tratamiento pequeño, no pudiéndose comprender fácilmente cómo un gesto quirúrgico tan leve puede producir complicaciones tan grandes y, sobre todo, cómo puede requerir tiempos de rehabilitación tan largos, los cuales se entiende mejor en grandes cirugías. Por tanto acortar los tiempos de recuperación post-operatorios en las técnicas mini-invasivas de columna vertebral es un problema, que en casi 20 años de experiencia no hemos podido mejorar, habiendo trabajado con este objetivo en varias líneas conceptuales.

Quizás el más evolucionado, el más importante de estos conceptos que conocimos a principios de los años 80 fue la escuela de columna, la "back school", un concepto interesante y que siempre tendremos que tener presente porque será la única forma en la que la recuperación de los pacientes tras el tratamiento por técnicas de este tipo no resulten extraordinariamente tediosas y desesperantes. Por eso la asociación entre técnicas de radiofrecuencia y la rehabilitación, en este caso dicha rehabilitación es un poco especial y moderna, incorporando el concepto de isocinetismo, se complementan extraordinariamente a tal fin de mejorar la recuperación post-operatoria. ●

Bibliografía

1. Alava E.G.; Alava J.E. "Bases Biofísicas para un nuevo método de rizólisis percutánea eléctrica" Seminarios de Neurofisiología Universidad de Lejona (País Vasco). Prof. Gandarias; 1987.
2. Alava E.G.; Alava J.G.; Arteché S.G. "Un nuevo método de denervación de las apófisis articulares lumbares" Segundo congreso Nacional de la sociedad española de medicina ortopédica. Murcia 1990.
3. Alava E.G. "Bases Biofísicas de la Coagulación tisular por Radiofrecuencia" Tesis doctoral. Universidad del País Vasco. Facultad de Medicina. Dpto de Fisiología.
4. Alava E.G.; Alava J.E.; Arteché "Méthode ALAR de Rizolyse Percutanée". 3º Symposium International du Groupe D'Étude Percutaneous. Bordeaux 1990.
5. Alava E.G.; Alava J.E. "Bases Biofísicas para la denervación tisular por Radiofrecuencia" Congreso Hispano Italiano sobre Dolor. Las Palmas, 1992
6. Alava E.G.; Alava J.E.; Arteché S.G. "Bases Biofísicas para la denervación intradiscal por Radiofrecuencia" Cursos Monográficos del doctorado Universidad de Sevilla, 1993.
7. Alava E.G.; Alava J.E.; Arteché S.G. "Método ALAR de denervación intradiscal" Symposium internacional de Abordajes Percutaneous, Barcelona 1993.
8. Alava E.G. Alava J.E., Arteché S.G. "Denervación R.F. y Electronucleolisis Intradiscal en las discopatías y ciáticas" 1º congreso de la sociedad española de abordajes percutáneos vertebrales. Barcelona 1995 Ediciones Mutua Universal.
9. Lavignolle B. "Dissectomie Lombaré Percutanée. Indications et Limites", Cahiers d'enseignement de la SOFCOT N° 63.
10. Freemont A.J.; Peacock T.E.; Goupille P.; Hoyland J.A.; O'Brien J.; Jayson M.I.V. "Crecimiento nervioso hacia el interior del disco intervertebral patológico en el dolor lumbar crónico. The Lancet edición en español.
11. Alava E.G.; Alava J.E.; Arteché S.G. Lopez Cobos J.G.; Lavignolle B. "Denervation Radiofrequence dans les discopathies Méthode ALAR" RACHIS revue de pathologie vertebrale Vol.11- n°4-5 Novembre 1999.
12. Alava E.G.; Alava J.E.; Arteché S.G. Lopez Cobos J.G.; Forgerit M. "Traitement des douleurs Lombaires Chroniques avec Sciatalgie Référée d'Origine discale" RACHIS revue de pathologie vertebrale Vol.4- n°6 Décembre 2002.
13. Deplas A.; Chauvirre A.; M. de Seze; Lombard J.; Alava E.G.; Forgerit M.;

- Lavignolle B.; Vital J.M. "Denervation Discal-Annuloplastie par Radiofréquence" RACHIS revue de pathologie vertebrale Vol.4- n°6 Décembre 2002.
14. Lavignolle B.; Forgerit M.; Gozlan E. "Panorama des Techniques Intradiscales" RACHIS revue de pathologie vertebrale Vol.16- n°4-5 Novembre 2004.
 15. Monografía título: " Tesis sobre el tratamiento del dolor lumbar con ciática re-ferida de origen lumbar. Método ALAR DE DISCOPLASTIAS POR RADIO-FRECUENCIA con recalibrado de canales laterales" presentada en el registro de la propiedad intelectual 19-07-02
 15. Alava E.G.; Forgerit. M."Traitement de l'Osteoma Ostéoïde. Coagulation par Radiofréquence du Nidus. Méthode ALAR. RACHIS revue de pathologie vertebrale Vol.16- n°4-5 ;pp 217-272 Novembre 2004.

Lumbar Capítulo 15

Ozonoterapia intradiscal

Murga Sierra, Manuel - Albarreal, Antonio

Neurocirujanos. Clínica de Fátima. Sevilla.

Introducción

¿Qué es el ozono? Sabemos bastante de él desde antiguamente y sabemos que va a actuar sobre los procesos de oxidación y reducción de una forma beneficiosa. El ozono es un fluido biomodulador que produce oxidación y reducción (Fig. 1).

Se utiliza en Cirugía Ortopédica mediante infiltraciones en tejidos lesionados en los que se ha producido estrés oxidativo.



Fig. 1.

Indicaciones

- Hernia discal cervical blanda.
- Hernia discal torácica y lumbar:
 - Protrusión grado II y III.
 - Hernia extruida grado I y II.
 - Hernia secuestrada.
 - Hernia foraminal.

Contraindicaciones

- Absolutas:
 - Favismo.
 - Embarazo.
- Relativas:
 - HTA.
 - Hipertiroidismo.
 - Anticoagulación.

No se debe utilizar en discos calcificados, o en aquellos en los que exista una discoartrosis, uncoartrosis o disminución foraminal.

Técnica quirúrgica

Concretamente nuestra técnica está basada en la infiltración con ozono en la musculatura paravertebral y la inyección de ozono en el interior del disco, es decir la discolisis propiamente dicha.

El primer interrogante que nos asalta es si al inyectar ozono estamos haciendo una acupuntura química y sin saberlo pinchamos algún meridiano. Lo importante es que al final hay un efecto beneficioso, y este efecto lo explicamos mediante la inhibición de las fibras C amielínicas, la activación del sistema antinociceptivo y el aumento de la producción de endorfinas interneuronales. ¿Cuál es la finalidad metabólica? Va a aumentar la oxigenación del músculo y esto se acompaña de una acción analgésica.

Todo esto lleva una consecuencia beneficiosa para el enfermo que se comprueba inmediatamente, lleva consiguientemente una relajación fruto de una oxigenación tisular, se va a normalizar o mejorar el metabolismo de ese músculo sumamente contracturado, aumenta la oxidación del ácido láctico, se neutraliza la acidosis muscular, aumenta la síntesis de ATP, se favorece la reabsorción del edema muscular y, con

muchas dudas, puede haber alguna acción sobre el antagonismo del calcio.

¿Qué hace a nivel intradiscal? Lo que sí sabemos es que introducimos una inyección oxidante como es el ozono, y que este ozono, no sabemos si a nivel intradiscal, pero a otros niveles sí, va a actuar activando el sistema inmunitario, va a actuar activando una serie de enzimas antioxidantes, va a neutralizar los radicales libres del ozono y sobre todo, y esto está demostrado bioquímicamente de una forma fehaciente, aumenta la actividad de la superóxido-dismutasa, de la catalasa, de la glutatión peroxidasa y fundamentalmente acelera la degradación de los proteoglicanos.

Todo esto ha llevado a la elaboración del método que denominamos EUNI (Instituto Europeo de Neurocirugía), y que consiste fundamentalmente en un diagnóstico clínico correcto, una exploración física, estudio preanestésico y la realización del tratamiento, que comienza con tratamiento paravertebral, y la discolisis, se puede reforzar con infiltraciones (Fig. 2) paravertebrales tras la discolisis y en un tiempo de 2-3 semanas como mínimo.

La valoración adecuada del paciente se basa en la escala de J.A.P.O, lo más objetiva

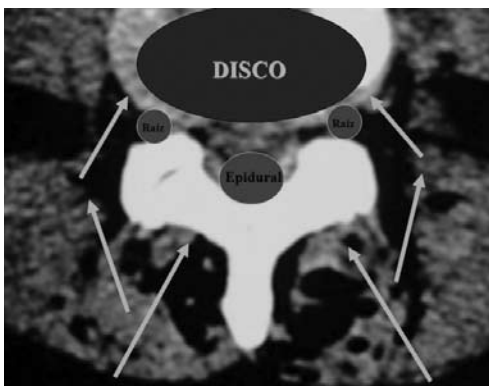


Fig. 2.



Fig. 3.

posible que se hace a la entrada, a los quince días y se repite a los 30 días (Fig. 3).

En cuanto a las infiltraciones, repartimos los puntos, infiltrando en 4 puntos con 10 cm³ y con una concentración de 20 a 30 ml/gr.

A nivel del disco, algo muy importante es el tipo de aguja. Recomendamos la aguja tipo Chiba, normalmente la G 22, aunque se puede usar también la G 18. Hay que tener mucho cuidado con el triángulo de seguridad al introducir la aguja en el disco pues por la parte superior aparece la raíz emergente, por eso hay que intentar entrar rozando la articular. Tenemos que hacer un control AP y otro L. Sistemáticamente nosotros hacemos una discografía con ozono.

En cuanto a las complicaciones, nuestra experiencia es esta:

- Discitis: 3 casos (1,6 por mil).
- Meningismos: 6 casos (3,3 por mil).
- Cefaleas transitorias: 8 casos (4,4 por mil).
- Agravamiento de la clínica neurológica: 2 casos (1,1 por mil).

Aunque usamos una posición lateral en la cual la duramadre decae un poco, siempre cabe la posibilidad de hacer una punción y hacer un pequeño síndrome meníngeo, esto justificaría la cefalea transitoria (Fig. 4).

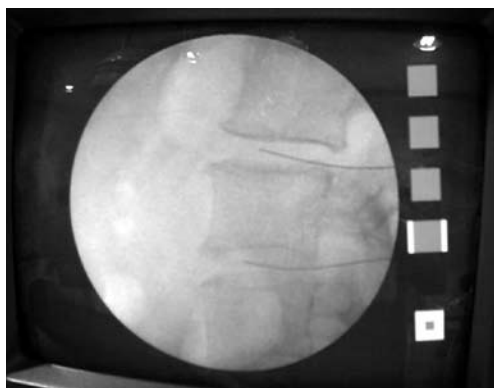


Fig. 4.

Nuestra casuística se basa en los casos que hicimos desde mayo del año 2000 hasta octubre del año 2005 en 755 pacientes de medicina laboral. La valoración de nuestros resultados no lo hacíamos nosotros, sino que lo hacían las diferentes mutuas cuando lograban el alta laboral y la incorporación del paciente. Cuando hemos fracasado con el ozono y los hemos tenido que operar hemos sido nosotros mismos, tenemos la certeza de que no han sido operados por otros cirujanos, lo cual le da bastante fiabilidad a esta revisión.

A nivel cervical:

- C4-C5: 4 pacientes.
- C5-C6: 12 pacientes.
- C6-C7: 18 pacientes.
- C7-D1: un abordaje no resuelto.

Estos pacientes presentaban sintomatología deficitaria radicular cervical motora en siete casos y sensitiva en 18 casos, y los demás pacientes con cervicobraquialgia (Fig. 5).

A nivel dorsal había dos pacientes, un caso D9-D10 y un caso D10-D11.

A nivel lumbar (718 pacientes):

- L2-L3: 5 pacientes.
- L3-L4: 9 pacientes.
- L4-L5: 258 pacientes.



Fig. 5.

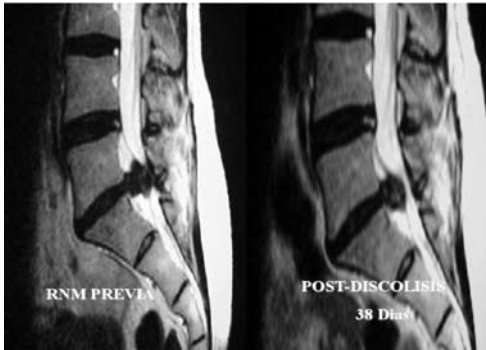


Fig. 6.

- L5-S1: 356 pacientes. Un abordaje no resuelto.

- Doble hernia: 89 pacientes.

La clínica de estos pacientes consistía en

sintomatología deficitaria radicular lumbar motora en 44 pacientes y sensitiva 63 pacientes. 611 pacientes con ciatalgia. Es importante decir que para nosotros no es una contraindicación el hecho de que haya un déficit neurológico.

En cuanto a la clasificación según el tipo de hernia tenemos 103 casos en hernias contenidas, 277 casos en protusiones, 283 casos de extrusión discal, 91 hernias emigradas y 53 hernias foraminales.

La escala de J.A.P.O aplicada a estos pacientes mostraba una buena recuperación por encima del 80 %. Por diferentes problemas, no pudimos aplicar la escala en cinco enfermos. ●

Lumbar Capítulo 16

Anuloplastia térmica

Castilla Serrano, F. J. - Mena-Bernal Escobar, R.

Unidad de Columna del Servicio de COT del H. U. Ntra. Sra. de Valme. Sevilla.

Salgado Reader, P.

Hospital Infanta Luisa. Sevilla.

Introducción

Comenzamos explicando las diferencias entre las distintas técnicas que se aplican en el disco intervertebral.

Básicamente se dividen en dos grupos:

- Las pensadas para tratar el dolor de tipo radicular que clínicamente producen los cuadros que identificamos como ciatalgia o cruralgia. Con esta finalidad se aplica la ozonoterapia intradiscal, que va a actuar fundamentalmente por mecanismos bioquímicos, y la Nucleoplastia y el método ALAR que actúan disminuyendo la presión intradiscal.

- Las pensadas para disminuir el dolor lumbar. Éstas, básicamente actúan mediante la ablación por calor de los terminales nociceptivos que transmiten el dolor desde el disco intervertebral hasta la corteza cerebral. Esta ablación se consigue utilizando la energía de la ondas de radiofrecuencia, bien directamente, como en el

método ALAR, en el que los electrodos se introducen en el disco y estimulan el calentamiento del tejido, o bien indirectamente como es el caso del IDET, en el que la radiofrecuencia lo que hace es calentar un electrodo que actúa como una resistencia y calienta el tejido.

Conceptualmente, la Anuloplastia Térmica o IDET (IntraDiscal Electrothermal Therapy) es la aplicación de calor en el interior del disco intervertebral mediante un catéter de forma dirigida al anillo fibroso, controlado y limitado en el tiempo por un generador de radiofrecuencia que mantiene la temperatura entre los valores que se le han programado y durante el tiempo según el protocolo que se esté utilizando.

Indicaciones y contraindicaciones

La indicación principal es el dolor lumbar crónico de origen discogénico^{1,2}. Según algunos estudios clínicos y radiológicos pue-

de representar hasta el 40 % de pacientes con dolor lumbar crónico. El dolor lumbar de origen discógeno, se caracteriza clínicamente por afectar a pacientes jóvenes, entre 20 y 50 años, empeora de pie y sentado. No presenta signos radiculares y de existir una irradiación, ésta es esclerotómica a trocánteres, a región inguinal y muslos, etc.

Las contraindicaciones son las mismas que para la mayoría de estas técnicas de tipo percutáneo, es decir, el embarazo y las coagulopatías o pacientes anticoagulados.

Diagnóstico

La prueba de imagen de elección es la Resonancia Magnética. En ella aparecen los discos responsables del dolor discogénico como discos “negros” en la secuencia T2, en ausencia de otros hallazgos patológicos como artrosis facetaria, discopatía degenerativa con cambios tipo Modic, etc.

El papel de la discografía sigue siendo discutido hoy en día. Se acepta en general que los discos que dan positivo a la prueba, son patológicos. Considerando como controles sanos los discos adyacentes.

Técnica quirúrgica

Materiales:

- Generador de Radiofrecuencia (System 2000, Smith and Nephew).
- Aguja de Crawford.
- Cateter Navegable (SpineCath, Smith & Nephew).

El procedimiento se realiza de forma ambulatoria y con técnica estéril. Se utiliza 1 gr de Cefazolina como profilaxis antibiótica. La técnica anestésica aplicada es una sedación intravenosa en la que el paciente puede colaborar con el cirujano, atendiendo a las preguntas que éste le realice. El paciente se coloca en decúbito prono o lateral según la

preferencia del cirujano. Mediante control radiológico se practica un abordaje postero-lateral superando las apófisis facetarias lateralmente y medialmente a la raíz, espacio conocido como triángulo de Cambin, con la aguja de Crawford hasta superar el anillo fibroso del disco intervertebral. A través de él se introduce el catéter navegable que se dirige hasta la zona posterior del disco donde se va a producir la termocoagulación.

Una vez conectado al generador de radiofrecuencia se selecciona el protocolo de tiempo deseado (17 minutos) y se realiza la ablación pasando desde 90° en la punta del catéter hasta 38° en la cara posterior del anillo fibroso.

Fisiología de la Termocoagulación^{3,4,5}

El calor actúa sobre el colágeno del anillo fibroso. Modifica la estructura terciaria de la triple hélice, produciendo su contracción estabilizando las fisuras y aproximando el espacio en las roturas discales.

Por otra parte el calor produce la ablación térmica de los terminales nociceptivos que transmiten el dolor hasta el cerebro.

Este catéter tiene una zona térmica que se encuentra entre dos puntos radioopacos que se sitúan en la zona a tratar en el anillo fibroso. Una vez introducido en el disco el catéter alcanza la temperatura de 90° y, siguiendo un gradiente de temperaturas, la va descendiendo hasta llegar aproximadamente a unos 38° en el otro lado del anillo, evitando así la lesión a este nivel.

Durante el procedimiento es importante monitorizar la respuesta del paciente. En el abordaje hay que valorar el posible contacto de la aguja con la raíz modificando su trayectoria si es preciso para evitar lesiones. Durante la ablación hay que vigilar los posibles estímulos a la raíz y la aparición

de dolor radicular y suspender el procedimiento si fuera necesario.

Complicaciones

Las más frecuentes son la aparición de dolor local y hematomas en la zona de punción así como la rotura del catéter.

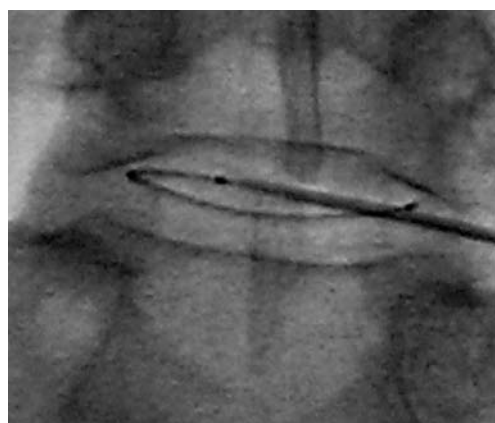
Puede aparecer dolor radicular que suele ser pasajero y están descritas complicaciones importantes como el síndrome de cauda equina, dos casos de osteonecrosis vertebral y la posible fuga de líquido cefalorraquídeo.

Discusión

En los estudios publicados sobre la eficacia del IDET aportan una evidencia de grado II-III. Hay dos estudios aleatorizados de IDET frente a placebo que proporcionan una evidencia de clase I con resultados opuestos, en un estudio IDET fue mejor frente a placebo, y en el otro no, así que los resultados no parecen del todo claros^{6,7}.

Como conclusiones:

- Esta técnica tiene unas indicaciones muy precisas. Debe ser un dolor lumbar de origen discogénico en el que podamos asumir que existen esas fisuras y roturas radiales. En caso contrario hay menos garantías de que el procedimiento sea efectivo.



- Tiene todas las ventajas de las técnicas percutáneas.

- Es una técnica segura y sin complicaciones permanentes.

- Su utilidad no está claramente probada, pero puede ser una alternativa previa a la fusión. •

Bibliografía

1. Waddell G. The Back Pain Revolution. London: Churchill Livingstone;2004.
2. Borenstein DG, Wiesel SM, Boden SD. Low Back Pain. Medical Diagnosis and Comprehensive Management. USA: W.B. Saunders Company; 1995.
3. Saal JS, Saal JA. Management of chronic discogenic low back pain with a thermal intradiscal catheter: a preliminary report. Spine 2000;25:382-8
4. Letcher F, Goldring S. The effect of radio-frequency current and heat on peripheral nerve action potential in the cat. J Neurosurg 1968;29:42-76.
5. Hayashi K, Thabit G, Bogdanske JJ, et al. The effect of non-ablative laser energy on the ultrastructure of joint capsular collagen. Arthroscopy 1996;12:471-81.
6. Saal JA, Saal JS. Intradiscal Electrothermal Treatment for chronic discogenic low back pain: prospective outcome study with a minimum 2-year follow up. Spine 2002;27:966-74.
7. Brian J. C. Freeman, Robert D. Fraser. A Randomized, Double-Blind, Controlled Trial: Intradiscal Electrothermal Therapy Versus Placebo for the Treatment of Chronic Discogenic Low Back Pain. Spine 2005 30:369-77

Lumbar Capítulo 17

Vertebroplastia y cifoplastia

Sebastián Bueno, César

Jefe de Servicio de COT. Hospital Parque de San Antonio. Málaga.

García Sánchez, J.M.

FEA de COT del Hospital Serranía de Ronda. Málaga.

de Lemos, V. - Olalla, E. - Romero, R.

IMATDE, Clínica Parque San Antonio. Málaga.

Introducción

Vamos a exponer en esta comunicación nuestra experiencia de aproximadamente 3 años en estas técnicas de cementación vertebral.

Una primera aproximación al tema podemos hacerla definiendo la Osteoporosis como el “trastorno del esqueleto caracterizado por una resistencia ósea comprometida que predispone a un riesgo elevado de fractura” (NIH Consensus Development Conference, 27-29 de marzo de 2000).

La evolución natural del hueso humano es la siguiente: a partir de los 30 años existe una pérdida de masa ósea del 3 al 5 % por año; después de la Menopausia, tres veces más de pérdida de masa ósea, deformidad y aplastamiento progresivo de las vértebras con pérdida de altura y acúñamiento (cifosis). Este proceso sólo es sintomático entre

el 23 y el 33 % de los casos. En esta fase de Osteoporosis, pequeños traumatismos pueden producir una fractura vertebral.

Existen varios patrones característicos de fracturas Osteoporóticas, como son: patrón de acúñamiento (prevalencia del 51%), patrón de aplastamiento (prevalencia del 13%) y patrón de vértebra bicóncava (prevalencia del 17%).

Incidencia de la fractura del cuerpo vertebral por compresión (FVC) en la UE: es la fractura más frecuente, puede aparecer sin traumatismo o con traumatismo mínimo (por ejemplo, mecanismo de flexión, de torsión, etc.). Suponen 438.750 FVC diagnosticadas clínicamente al año en la UE (117 por 100.000 personas-años¹).

Las fracturas Osteoporóticas son un problema de Salud Pública importante. Existen cien millones de personas con riesgo

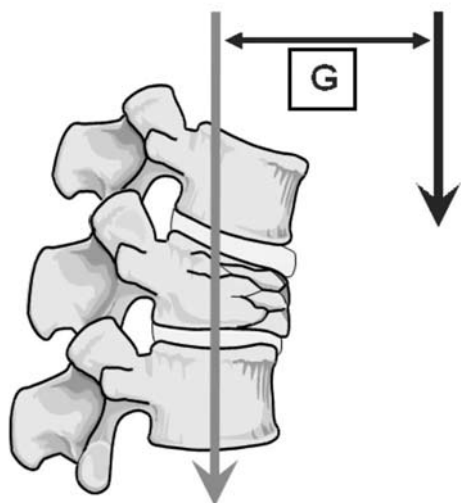


Fig. 1.

de sufrir este tipo de fractura en todo el mundo¹. También hay que comentar que el riesgo vital de la mujer caucasiana a los 50 años es de un 40 %². La prevalencia de fracturas vertebrales aumenta claramente en la UE². Se calcula que en el año 2000 existía una prevalencia de 23,7 millones de personas afectadas de esta patología y se estima que en 2050 existirán aproximadamente unos 37,3 millones de personas.

Biomecánica de las fracturas vertebrales osteoporóticas por compresión

- El centro de gravedad (G) se desplaza hacia delante.
- Se crea un momento de flexión importante.
- Los músculos y ligamentos posteriores deben compensar el exceso de flexión.
- La columna anterior osteoporótica debe resistir fuerzas compresivas importantes (Fig. 1).

La fractura vertebral presente en la columna osteoporótica aumenta el riesgo

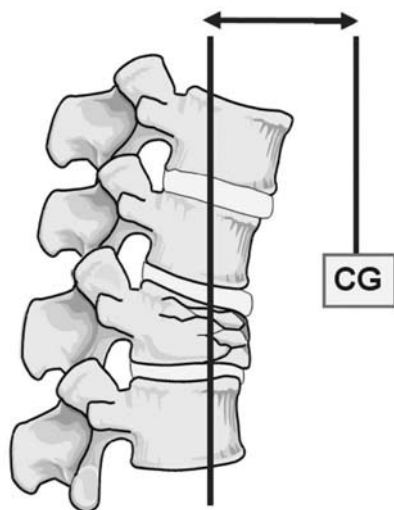


Fig. 2.

de fracturas adicionales porque altera las fuerzas de soporte de peso en una columna ya comprometida* (Fig. 2).

Diagnóstico

Hay que sospechar la fractura vertebral por compresión en pacientes con dolor de tipo mecánico, haya o no antecedente traumático. Es importante identificar el nivel del dolor, la edad de la fractura, si hay un diagnóstico previo de Osteoporosis o no lo hay; y si existen otros procesos benignos o malignos.

Hay que realizar una historia y exploración clínica concienzuda, detenida y exhaustiva. Hay que someter al paciente, en la mayoría de los casos, a la realización de pruebas complementarias, como son Radiografías simples, Resonancia Magnética, Tomografía Computarizada, Gammagrafía ósea, y en contadas ocasiones, PET (Positron Emission Tomography).

a) Historia clínica

Hay que investigar sobre episodios recientes traumáticos, aunque sean consi-

derados banales, o episodios de aparición brusca de dolor dorso-lumbar. Hay que preguntar e indagar sobre las características del dolor y su duración, así como existencia de factores de riesgo de padecer osteoporosis (edad, tratamiento corticoide, consumo de tóxicos como el alcohol o el tabaco, etc).

b) Exploración física

Hay que explorar el dolor mediante palpación o percusión de las apófisis espinosas, para tratar de localizar el nivel lesiónela, así como realizar una exploración neurológica básica y una revisión de la deformidad.

c) Pruebas complementarias

- Radiología simple: son obligadas las dos proyecciones básicas en AP y L para la localización de la lesión y el diagnóstico primario.

- Resonancia magnética: técnica de imagen de elección; muy sensible, hipointensidad en T1, hiperintensidad en T2, edema hiperintenso en secuencia STIR (Short Tau Inversion Recovery) en las fracturas agudas. La secuencia STIR es la más sensible para la detección de esa fractura aguda (Fig. 3).

La Resonancia es muy útil para tratar la fractura sintomática en casos de fracturas múltiples (Fig. 4).

- TAC con gammagrafía ósea: se debe usar cuando no se pueda realizar la resonancia magnética. La gammagrafía puede ser negativa en las fases agudas de la fractura si se realiza demasiado precozmente, y puede ser positiva hasta dos años después de sufrir la fractura.

Tratamiento

¿Cómo hay que tratar estas fracturas? ¿Con observación y reposo?, ¿Con medicación analgésica y ortesis?, ¿Con medicación sustitutiva del metabolismo óseo y rehabilitación?

Presentamos un caso para observar la evolución natural de una fractura aparentemente inofensiva de L2, e ilustrar de esta forma lo que comentaremos posteriormente sobre el tratamiento:

Mujer de 71 años que tras caída casual en sedestación realiza tratamiento conservador, consistente en reposo en cama durante un mes y posterior colocación de un corsé de hiperextensión de Jewett para levantarla (Fig. 5).

Los **objetivos del tratamiento** de las fracturas vertebrales (FVC) por compresión son:

- Aliviar el dolor.
- Detener el proceso osteoporótico.
- Detener la progresión de la fractura.
- Restaurar la morfología perdida.

Opciones de tratamiento de las FVC:

1) Aliviar el dolor.

Se puede realizar mediante control médico con:

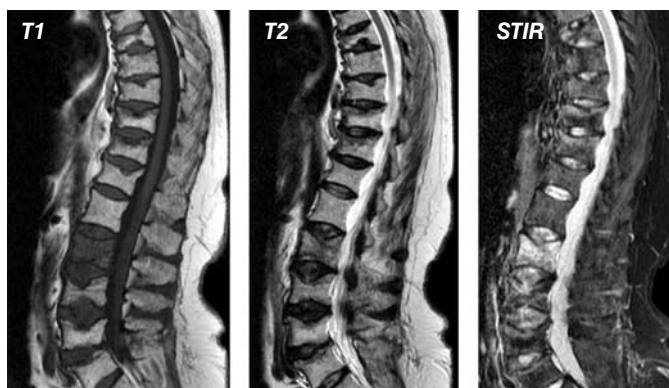


Fig. 3.

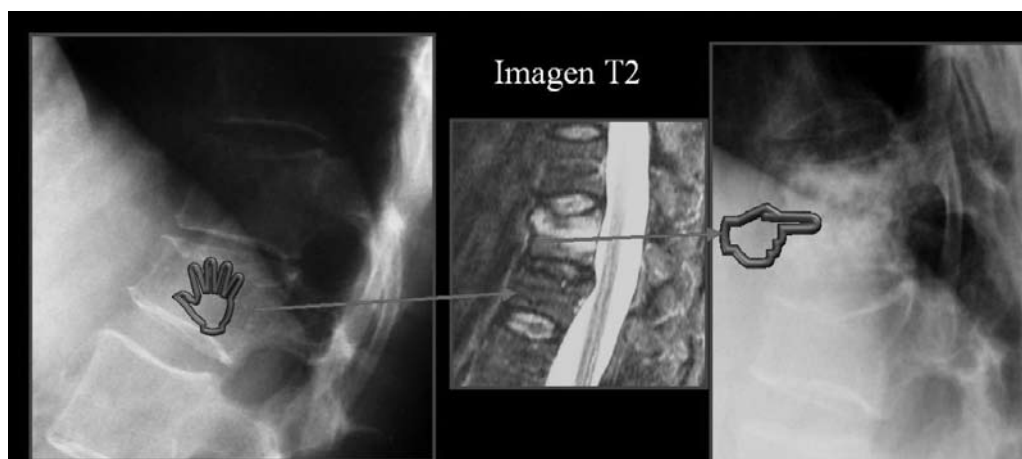


Fig. 4. RM. Útil para el diagnóstico de fracturas múltiples. ¿Está tratando la fractura sintomática?

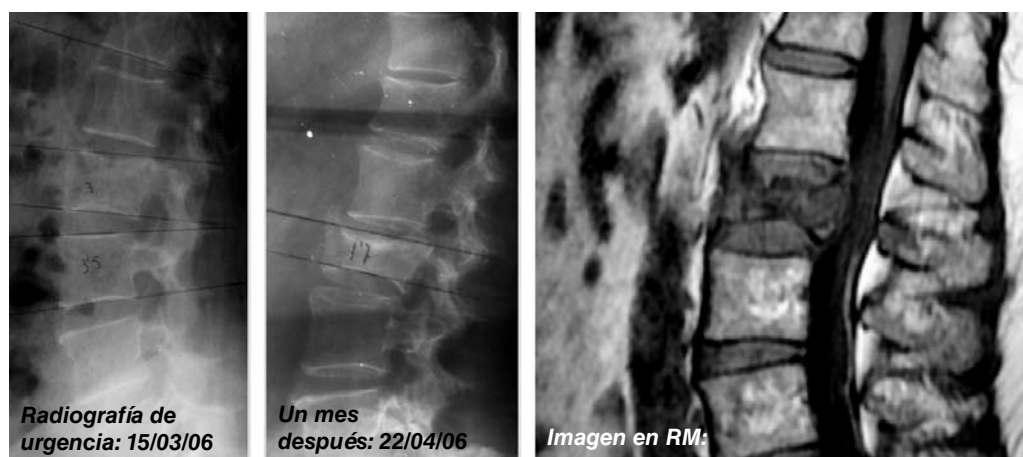


Fig. 5.

- Descanso en cama: exacerba la pérdida ósea.
- Analgésicos opiáceos: es posible que no alivien el dolor.
- Ortesis: es posible que no produzca una mejoría funcional a largo plazo y además no impide el colapso progresivo.

Se puede realizar tratamiento quirúrgico abierto: sólo en casos muy raros de déficit neurológico. Es un procedimiento invasivo con resultados inadecuados en hueso osteopénico.

2) Detener el proceso osteoporótico.

Iniciar simultáneamente un tratamiento con Fármacos:

- Recalcificantes (Alendronatos y Risedronatos).
- Eviten la pérdida de masa ósea (Raloxifenos).
- Calcio + Vit. D.
- Derivados Paratohormona: Teriparatida.
- Sulfato de Estroncio.

3) Detener la progresión de la fractura y restaurar la morfología perdida.

- Vertebroplastia (Deramond y Gallibert, Francia, 1984). Detiene la progresión de la fractura.
- Cifoplastia (Mark Reiley M.D., Berkeley, Calif. 1998). Detiene la progresión de la fractura y restaura, al menos parcialmente, la morfología de la vértebra.

Procedimiento quirúrgico.

El procedimiento consiste en rellenar el espacio esponjoso del cuerpo vertebral con un material viscoso que solidifique en poco tiempo y refuerce la estructura interna de la vértebra.

En cuanto a la técnica quirúrgica, la posición que utilizamos generalmente es en decúbito prono con dos fluoroscopios. La vía de abordaje puede ser transpedicular o extrapedicular, tanto a nivel lumbar como a nivel torácico (Fig. 6).

En la columna torácica, la vía extrapedicular se hace entrando por el espacio que

hay entre la costilla y la apófisis costiforme o apófisis transversa (Fig. 7).

Las imágenes radiológicas que se obtienen intraoperatoriamente deben ser las que se ven en la Fig. 8.

Técnica de la vertebroplastia

La técnica de la vertebroplastia es muy simple. El paciente se encuentra en posición de decúbito prono o decúbito lateral, dependiendo de la comodidad para el cirujano y el paciente, de las patologías asociadas, de la edad, etc.

La anestesia puede ser general, o bien local asociada a neuroleptoanalgesia.

Se localiza el pedículo mediante escopia o bien se hace extrapedicular, se penetra en el interior del cuerpo vertebral con un trócar de Jamshidi de 11 G, y una vez que se comprueba su correcta posición, se puede hacer una vertebrografía, inyectando un medio de contraste, el cual se distribuye normalmente por el cuerpo vertebral y se comprueba si hay fugas, bien al canal medular, o bien al espacio extracanal (lo más importante es que no haya fugas al canal medular). Suele haber salidas por el sistema venoso que no son consideradas como fugas, yendo el contraste por el sistema venoso peridural o por la parte anterior del cuerpo vertebral al espacio retroperitoneal.

Cuando se ha comprobado que no hay ninguna fuga, se inyecta el elemento sólido, que es el cemento (PMMA polimerizable) en una fase de semi-solidez, es decir, ya bastante endurecido y presurizado, con una jeringa de presión, ya que para penetrar a través de las trabéculas del cuerpo vertebral se necesita inyectar a una alta presión, puesto que si no, no penetra bien. Se comprueba radiológicamente en la proyección AP y lateral (Fig. 9).



Fig. 6. Posición del paciente en quirófano.

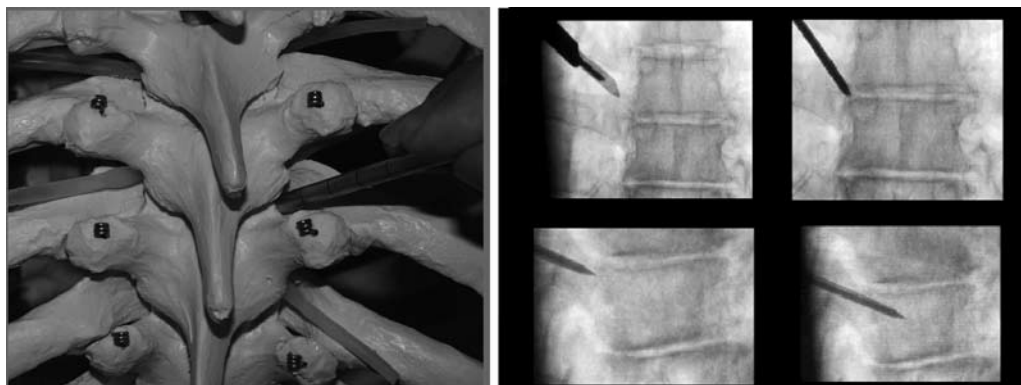


Fig. 7. Imágenes AP y lateral de los puntos de acceso extrapedicular.



Fig. 8. Abordaje Transpedicular. Visualizar bien los pedículos de frente y los platillos vertebrales paralelos.

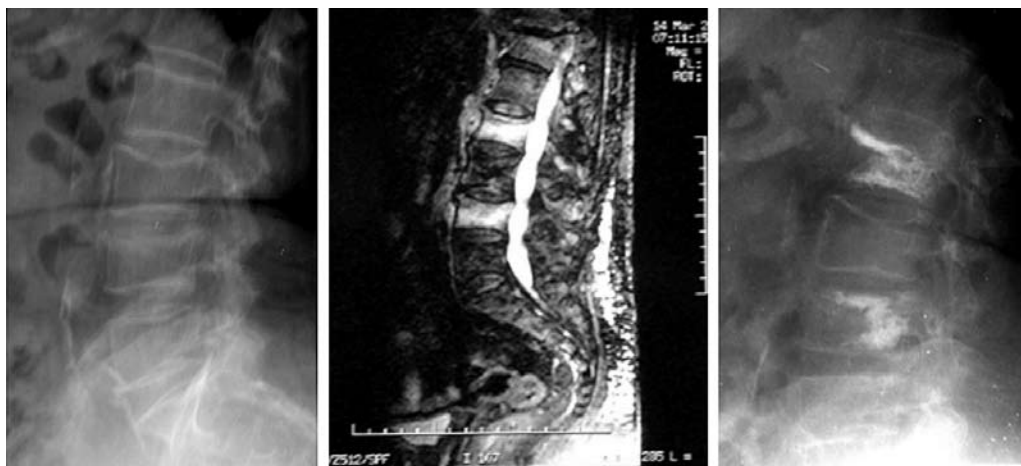


Fig. 9. Fracturas de L2 y L4. Imagen previa; imagen por resonancia y tras la realización de vertebroplastia en ambos niveles.

Técnica de la Cifoplastia

La técnica de la cifoplastia es un poco más compleja, pero prácticamente igual. Las vías de abordaje son similares. Aquí lo que se utiliza es un catéter que en su final tiene un balón plástico que se hincha con un líquido, en este caso un contraste, y que una vez introducido en el cuerpo vertebral, al hincharse lo que trata es de recuperar la altura del cuerpo vertebral. ¿Hasta dónde hay que llegar? Pues hasta conseguir nivelar dicho cuerpo vertebral, o que los dos platillos sean paralelos, o bien que se alcance una presión máxima de 300 pascales por pulgada (PSI), que es el equivalente a 20 atmósferas, o bien hasta que lleguemos a una cantidad máxima de líquido inyectado de 4 cc para los balones de 15 y de 6 cc para los balones de 20 (Fig. 10).

El cemento se debe inyectar con una viscosidad bastante avanzada para evitar que se produzcan fugas. En la cifoplastia, el cemento no se inyecta a presión, sino que se deja caer a través del tubo de introducción, que es una cánula simple que está

rellena de cemento y que con un émbolo se le empuja suavemente depositando el cemento en el orificio que se ha formado en la vértebra una vez que se ha retirado el balón y todo el tejido óseo se ha compactado alrededor del balón (Figs. 11,12).

¿Cuáles son las diferencias reales entre la vertebroplastia y la cifoplastia? (Tabla 1). Las dos alivian el dolor, como se puede apreciar, pero parece que tiene un mayor efecto de alivio del dolor la cifoplastia. Ambas estabilizan la fractura, es decir, evitan que se siga produciendo el aplastamiento vertebral, pero la vertebroplastia no restaura la altura del cuerpo vertebral y la cifoplastia trata de restaurarla si la fractura es reciente, si han pasado más de dos meses puede no ser posible dicha recuperación de altura vertebral. En la vertebroplastia, el cemento hay que inyectarlo a presión, con una jeringa o dispositivo, mientras que en la cifoplastia el cemento se deja caer sin presión ninguna. En la vertebroplastia existe mayor riesgo de fuga y de embolismo

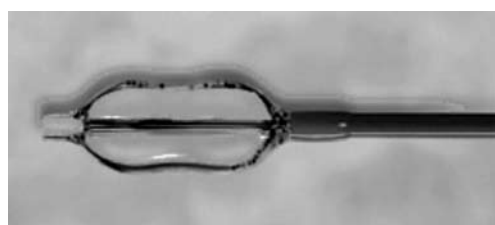


Fig. 10. Balón para la creación del espacio en el cuerpo vertebral.

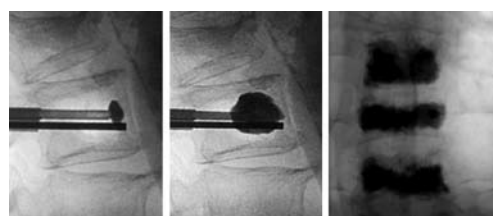


Fig. 12. Imágenes de la cementación a varios niveles, en vista lateral y antero posterior.

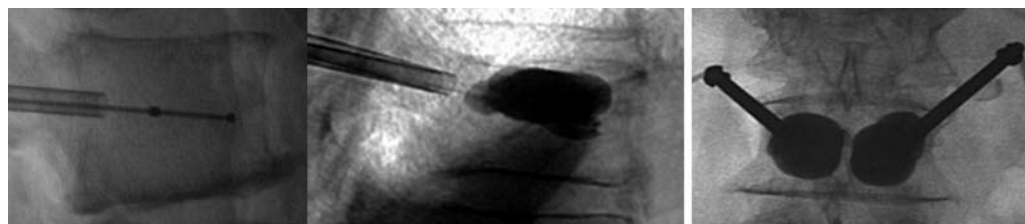


Fig. 11. Imagen del balón colocado en su lugar y rellenándose de contraste.

Vertebroplastia	Cifoplastia
Alivia el dolor (70–90%)	Alivia el dolor (90%)
Estabiliza la fractura	Estabiliza la fractura
No restaura la altura	Intenta restaurar la altura
Inyección de cemento a gran presión	No se inyecta presión
Riesgo elevado de fuga	Se reduce el riesgo de fuga
Riesgo de embolismo pulmonar	Muy bajo riesgo de embolismo pulmonar
Riesgo de invasión del canal medular	Baja posibilidad de invasión del canal medular

Tabla 1.

pulmonar que la cifoplastia. El riesgo de invadir el canal medular en la cifoplastia es prácticamente nulo y en la vertebroplastia se puede dar con cierta frecuencia.

¿Cuándo indicamos una vertebroplastia y cuándo indicamos una cifoplastia? Siempre que se pueda hacer una cifoplastia, nosotros preferimos indicarla, sobre todo por las razones de seguridad evitando complicaciones y por razones de intentar recuperar la anatomía funcional de la columna vertebral. Pero si hay pacientes que por su mal estado general no se puede hacer esta técnica, a nivel lumbar in-

cluso hasta T12, utilizamos la vertebroplastia en decúbito lateral, abordaje extrapedicular, similar al que se usa para abordar el disco y empleando anestesia local.

Vamos a ver algunos puntos importantes de la cifoplastia, como es la corrección de la deformidad ¿realmente se corrige la deformidad? Pues sí, se corrige, aunque no todo lo que quisiéramos y en los pacientes que nos llegan precozmente, con muy poco tiempo de evolución de la fractura (en el primer mes).

Presentamos algunos casos ilustrativos en las Figs 13, 14, 15 y 16.

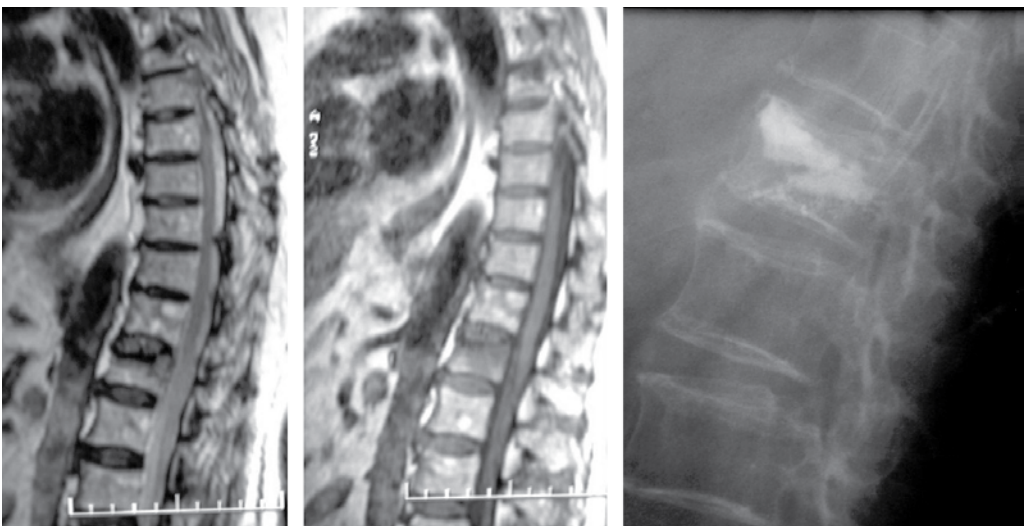


Fig. 13. Mujer de 58 a. con Fractura L1 pos traumatismo mínimo.



Fig. 14. Mujer de 58 a. con Fractura L1 pos traumatismo mínimo.

Control postoperatorio en TAC

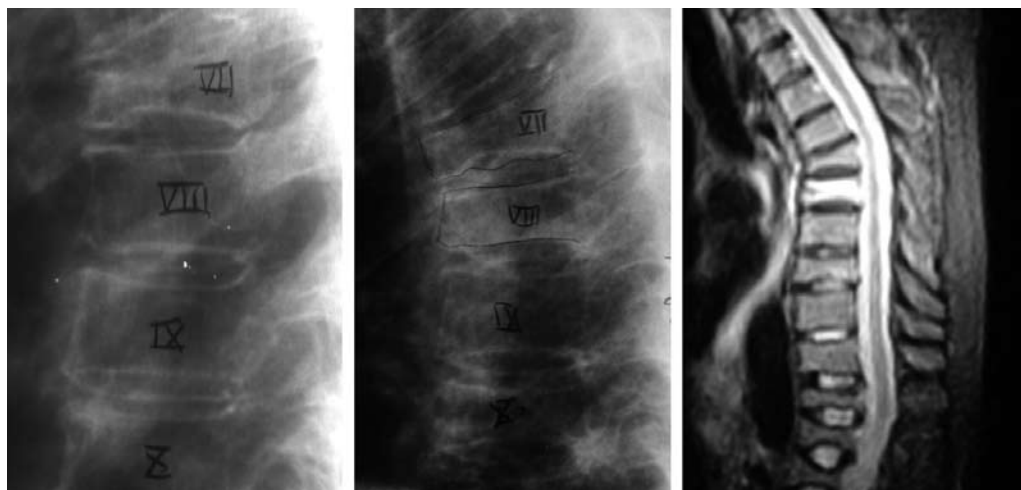


Fig. 15. Mujer de 67 a. Con antiguas Frac. Osteoporóticas. Episodio reciente con dolor agudo dorsal. Fractura T-8.

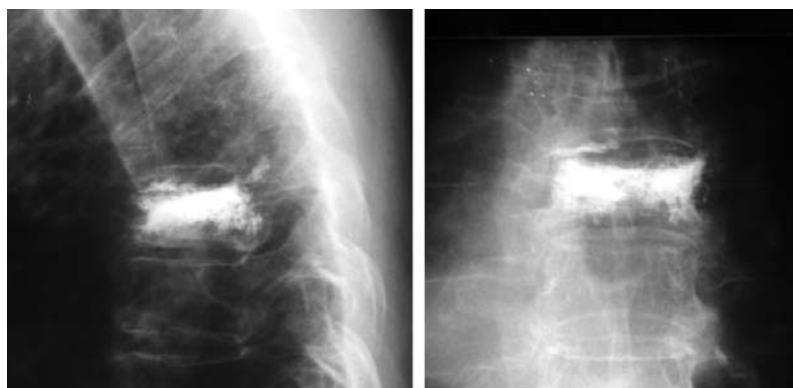


Fig. 16. Mujer de 67 a. Con antiguas Frac. Osteoporóticas. Episodio reciente con dolor agudo dorsal. Fractura T-8.

Cuando el grado de cifosis del paciente es muy importante una primera fractura conlleva a padecer una segunda o una tercera fractura. Se han publicado casos en los cuales después de hacer una cifoplastia se han producido fracturas secundarias a un nivel superior o inferior. Se han analizado varias series y se ha visto que efectivamente el corregir una fractura supone que traslademos las presiones a las vértebras adyacentes, y si el estado metabólico de esos huesos todavía no se ha mejorado con el tratamiento médico, cabe la posibilidad de que estemos trasladando el problema biomecánico a esos cuerpos adyacentes. En la Fig. 17 se ilustra lo que estamos diciendo. Se puede observar cómo la vértebra supra yacente se ha hundido.

Hay un capítulo que hoy día está en discusión y es controvertido: la cifoplastia en la fractura traumática. Nosotros pensamos que puede utilizarse esta técnica siempre y cuando se respeten las siguientes condiciones:

- Personas adultas y jóvenes.
- Origen traumático (casual, deportivo, laboral).
- Fracturas por flexión-compresión.
- Sin lesión neurológica.
- Integridad del muro posterior.
- Sin rotura de pedículos.
- Y que tengan una evolución inferior a 3 - 4 semanas.

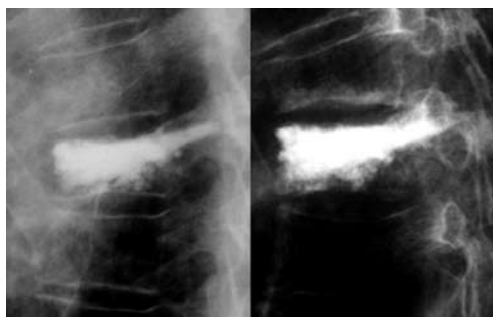


Fig. 17.

Nuestra experiencia en pacientes con fracturas traumáticas se reduce a 11 casos (7 de origen laboral, 3 accidentes de tráfico y 1 accidente deportivo). En 7 casos hemos utilizado fosfato tricálcico y en 4 casos poli metil metacrilato (PMMA). Los resultados han sido 8 casos excelentes, 2 casos buenos y 1 malo, precisando intervención quirúrgica, pues el cemento se fugó hacia el disco al haber una rotura del platillo vertebral. Se reincorporaron a su trabajo como media en 8-16 semanas.

En la discusión vemos en la bibliografía por ejemplo que Falco et al tratan 12 pacientes y encuentran en sus conclusiones que éste es un método rápido y sencillo, garantiza la resistencia ósea, es decir, mantiene la estructura del cuerpo vertebral, que es una alternativa al tratamiento conservador porque impide que se pueda seguir produciendo un aplastamiento y, como nuestros casos, se recuperan muy precozmente.

Conclusiones

Por tanto, después de haberles expuesto estas ideas, de manera muy rápida y muy escueta de qué es la vertebroplastia y la cifoplastia, nuestras conclusiones son las siguientes:

- Que ambos procedimientos son útiles para tratar fracturas de origen osteoporótico.
- Que la cifoplastia es más segura que la vertebroplastia.
- Que la cifoplastia reduce el colapso vertebral o trata de reducirlo si se hace en tiempo adecuado.
- Que se abre una posible vía de tratamiento de las fracturas traumáticas que aparentemente son benignas inofensivas. ●

Bibliografía

1. Cooper, J Bone & Min Research, 2, 1992.
2. Ross y cols, Annals Int Med, Junio 1991.
3. Fuente: National Osteoporosis Foundation.
4. Fuente: EC Report on Osteoporosis in the European Community.
5. R.P. Heaney y cols. Osteoporosis Int 13:501, 2002.
6. Colton, "The History of Fracture Treatment," Skeletal Trauma, Cap. 1, Vol. 1, Pág. 25, 1998 W.B. Saunders Company.
7. Brakoniecki, "Anesthetic Management of the Trauma Patient with Skeletal Injuries," Skeletal Trauma, Cap. 7, Vol. 1, Pág. 171-172, ©1998 W.B. Saunders Company.
8. Cortet y cols., J Rheum 1999.
9. Chiras, J Neuroradiology 1997.
10. Álvarez y cols., Eurospine 2001.
11. Padovani y cols., Am J Neuroradiology 1997.
12. Weill y cols., Radiology 1996.

Lumbar *Capítulo 18*

Fluid Jet in Vertebral Disc Nucleotomy preliminary report of results

Staid, Kevin P.

Chief Technology of Hydrocision. MBA. USA.

Measuring Results

- “Outcomes Research and Lumbar Discectomy” by Angevine and McCormick ¹

- In this article they describe a continuum of outcomes measures for lumbar discectomy. The article includes; safety measures, relative efficacy to alternatives, multi axial anatomical measures, several quality of life scales, and some disease specific indicators. Their conclusion points out that measuring these factors, “may help to refine indications for surgery and predict response to non surgical or surgical management more accurately.”

- It goes on to assert that, “The introduction of new treatments for lumbar disc disease will increase the need for well-designed and - executed outcomes studies.”

- This journal article highlights a group of measurement techniques that if used properly will improve understanding of the disease and the effect of specific therapies.

It also recognizes that innovation will bring about new treatments and measuring the result is crucial to medical progress.

Connecting Outcomes to Therapy

- “A Prospective Analysis of Magnetic Resonance Imaging Findings in Patients With Sciatica and Lumbar Disc Herniation: Correlation of Outcomes with Disc Fragment and Canal Morphology”² by Carragee and Kim.

- Here Carragee and Kim’s Objective was “To determine the quantitative MRI findings of disc and canal measures with sciatica and to analyze the predictive values of these MRI and clinical variables on outcomes” with the conclusion “... morphometric features of the disc herniation and spinal canal seen on MRI were much more powerful predictors of surgical outcomes.”

- This is one of Eugene Carragee’s efforts

to clearly characterize the disease state and connect outcomes to therapy.

- “Clinical Outcomes After Lumbar Discectomy for Sciatica: The Effects of Fragment Type and Anular Competence”³
By Eugene Carragee et. al.,

- Here Carragee goes on to characterize the actual fragment type and annulus condition.

- Where he concludes, “Intraoperative findings, as described in the present study, were more clearly associated with outcomes than were demographic, socioeconomic, or clinical variables. The degree of anular competence after discectomy and

- The type of herniation appear to have value for the prediction of the recurrence of sciatica, reoperation, and clinical outcome following lumbar discectomy.”

- This landmark study did much to clarify what surgeons and patients can expect with different disease conditions and existing therapy.

- Specifically, In this study the surgical treatment for herniations characterized as “no fragment contained” was to remove the bulge piecemeal creating a large iatrogenic annulotomy. This group had a 38% recurrent or persistent sciatica much higher than the other three descriptive categories.

Contained herniation

- There has been a general belief by some in the surgical community that contained herniations should only be treated with conventional bed rest, physical therapy, and anti-inflammatory agents. That they should not be treated surgically.

- A large part of this belief comes from the results reported in the Carragee article.

- It may be true but what about the non-responsive patient?

- I propose that the Carragee evidence is true for the condition described however there may be a different outcome with an alternate therapy, especially one that accomplishes the goal of decompressing the nerve while avoiding the large iatrogenic annulotomy.

- There are alternate therapies and today I will share with you the results of a fluidjet surgical technique called HydroDiscectomy.

HydroSurgery System Overview (Fig.1)

Procedure Coverage

- Discectomy.
- Percutaneous discectomy.
- Open Micro discectomy.

Nucleotomy

- Percutaneous nucleotomy (HydroDiscectomy):
 - For contained herniation.
 - Approach using needle, dilator and cannula.
- MicroDiscectomy:
 - Standard open Microdiscectomy procedure to remove sequestered fragment.
 - MicroResector nucleotomy with minimal annulotomy and no nerve root retraction.

Discectomy User Needs (Fig.2)

Percutaneous nucleotomy Benefits (Fig.3)

HydroDiscectomy Registry

- Protocol (abbreviated)
 - Back pain and leg pain
 - Not responsive to conservative treatment
 - Discography showing intact annulus

- Preoperation MRI.
- C-arm fluoroscope guidance for needle placement.
- Local anesthesia and conscious sedation.

- 3 centers, 4 physicians •Data on 45 patients entered into the registry • Longest follow-up > 280 days • 87% of patients have significant improvement.

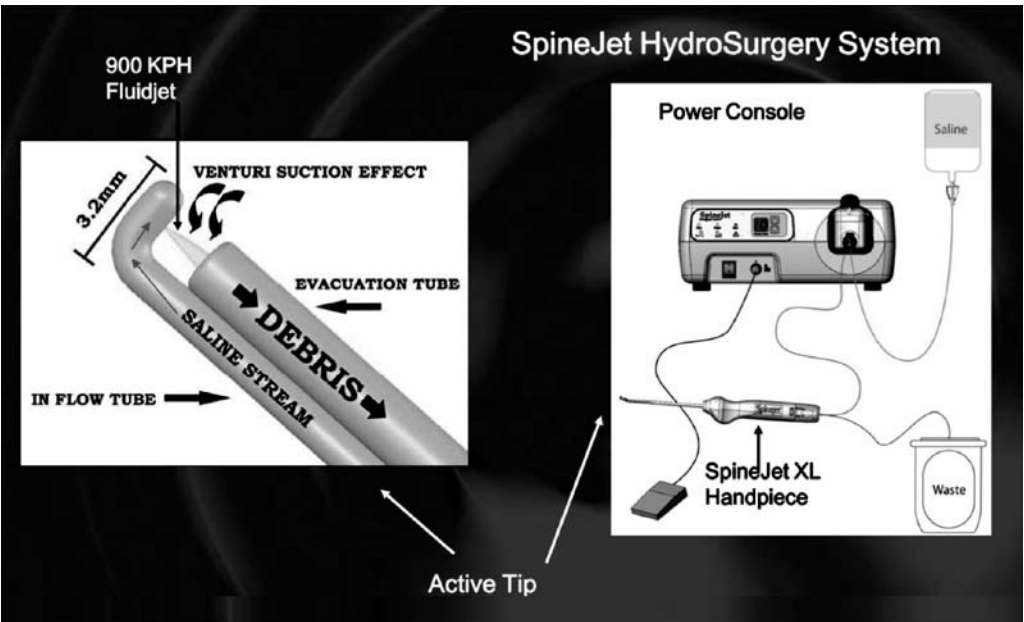


Fig. 1.

Discectomy User Needs	
Need	Design Benefit
Safely access nucleus tissue and remove without adjacent tissue damage	• Small annulotomy • Safely removes nucleus • Atraumatic tip does not cut cartilage or annulus • Surrounding cells are unaffected • No thermal damage
Consistent removal of nucleus	• Proven ability to remove hydrated and desiccated nucleus removing 0.7 gram per minute

Fig. 2.

Percutaneous nucleotomy Benefits

HydroDiscectomy (percutaneous)

- **Shortens Operating Room time/
eliminates general anesthesia**
 - Outpatient procedure
 - No hospital stay required
- **Tissue Discrimination**
 - Minimum trauma on annulus entry
 - Nucleus is held, cut, and aspirated
- **Minimizes Collateral Damage**
 - No heat and charring of tissue
 - No mechanical tool damage to cartilage
 - Will not penetrate contralateral annulus

SpineJet MicroResector



Fig. 3.

Studies and Papers

Primary Endpoint: Reduction in Pain

HydroDiscectomy: Improvement in Visual Analog Pain Score

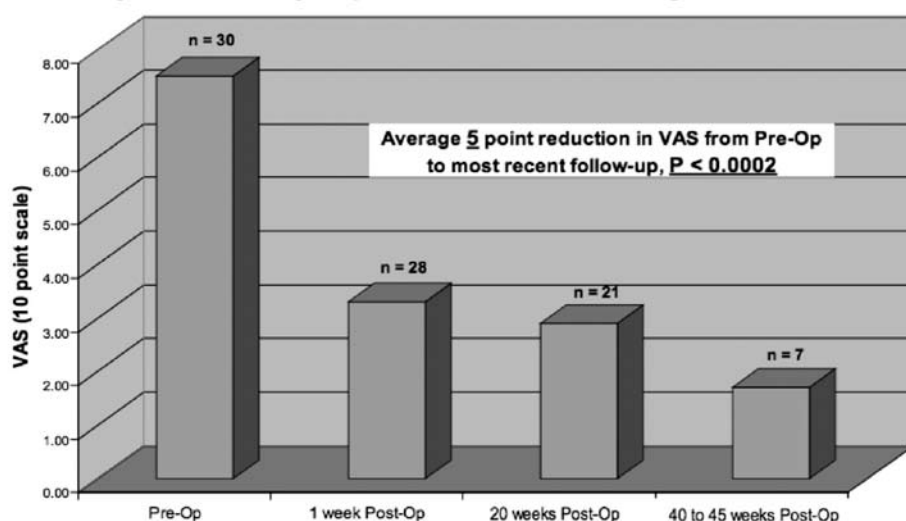


Fig. 4.

Endpoint Measures

- Primary endpoint – reduction in pain.
- Secondary endpoint – reduction in pain medication.
(Figs. 4 y 5)

Example Case

- 30 year-old landscaper with a history of chronic low back and leg pain.
- Not responsive to conservative treatment.
- No improvement after Coblation Nucleoplasty.
- MRI showed large paracentral disc herniation at L5/S1.
(Fig. 6).

MicroDiscectomy Pilot Study

Standard Microdiscectomy

- Standard microdiscectomy open approach.
- Remove fragment with conventional instruments.
- Nuclectomy though annulotomy under nerve root using nerve root retraction and pituitaries.

Standard Microdiscectomy Nuclectomy with MicroResector

- Standard microdiscectomy open approach.
- Remove fragment with conventional instruments.
- Nuclectomy though annulotomy using needle, dialator, cannula and MicroResector

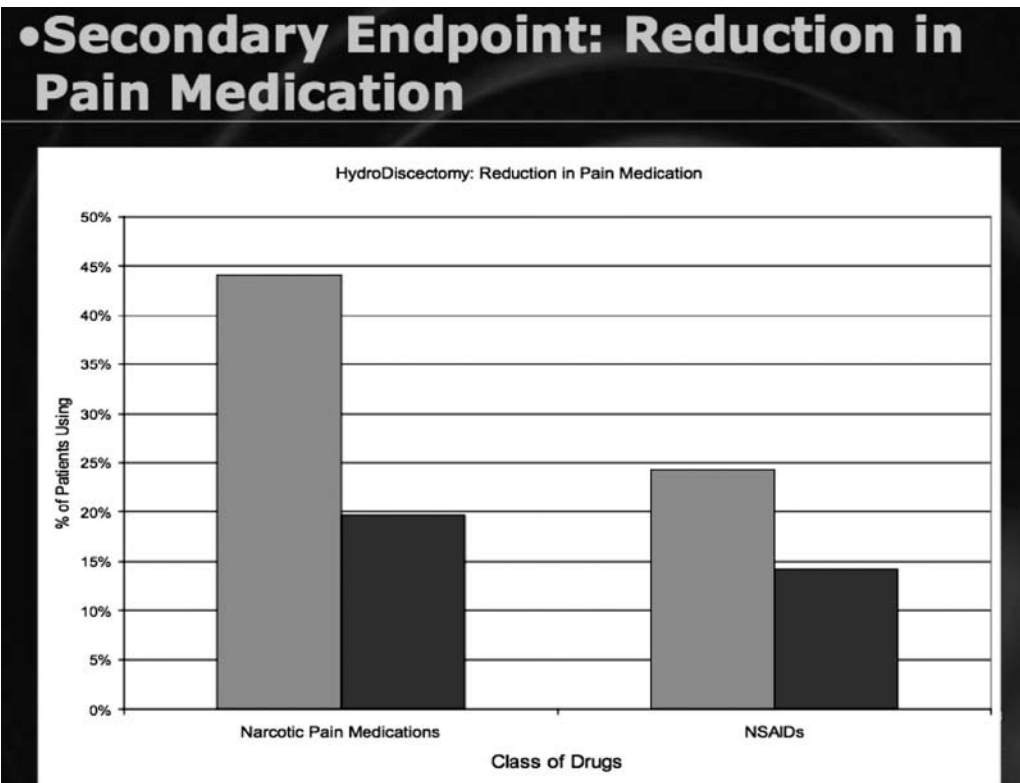


Fig. 5.

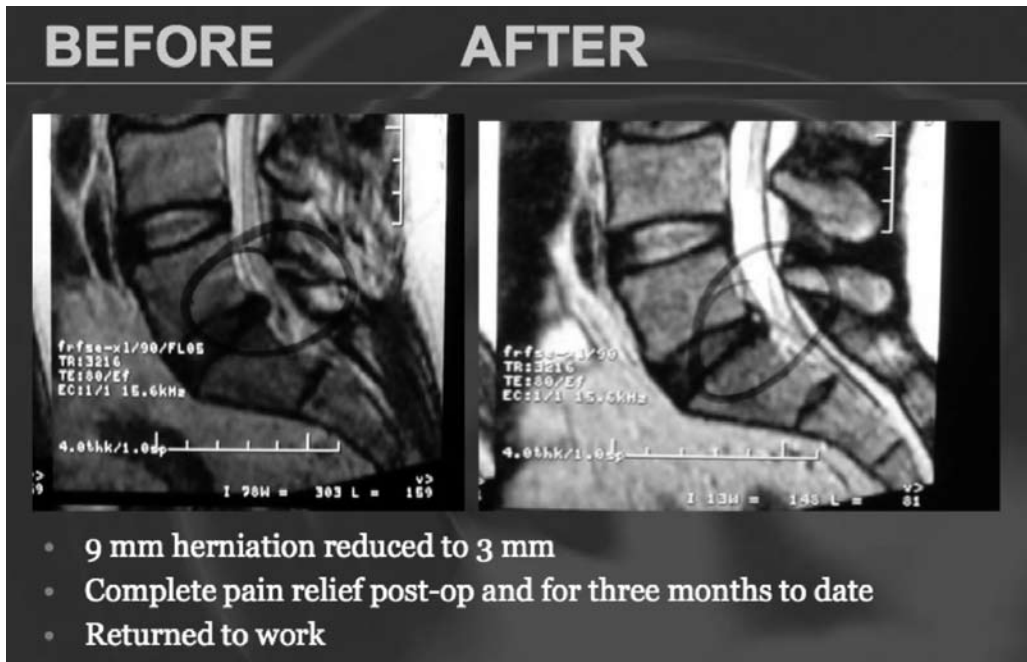


Fig. 6.

MicroDiscectomy Pilot Study structure

- 2 surgeons from same institution.
- 6 month follow up.
- Standard microdisc approach under nerve root.
- MicroResector microdisc approach lateral to nerve root w/ cannula.
- Follow on study is being conducted.

Conclusion

- HydroDiscectomy
 - In the percutaneous nucleotomy procedure there is compelling evidence of improved outcomes for candidates treated with appropriate diagnosis.
 - The collection of data will continue and will be submitted for publication in 2007.
- Microdiscectomy using MicroResector
 - Initial results of the pilot study are

encouraging and justify a fully designed and executed study. •

References

- 1 P. Angevine, P McCormick, Outcomes Research and Lumbar Discectomy, Neurosurg Focus 13 (2), 2002
- 2 E. Carragee, D Kim, A Prospective Analysis of Magnetic Resonance Imaging Findings in Patients With Sciatica and Lumbar Disc Herniation: Correlation of Outcomes with Disc Fragment and Canal Morphology” Spine: Volume 22(14) 15 July 1997
3. E. Carragee, M. Han, P. Suen, D. Kim, Clinical Outcomes After Lumbar Discectomy for Sciatica: The Effects of Fragment Type and Anular Competence JBJS, Vol 85-A · N 1 · January 2003

Lumbar Capítulo 19

Biopsia vertebral percutánea

Mena-Bernal Escobar, R. - Castilla Serrano, F.J. - Galera Díaz, J.R. - Sánchez-Granado Díez, A.

Unidad de Columna del Servicio de COT del Hospital Universitario Ntra. Sra. de Valme. Sevilla.

Introducción

La Biopsia vertebral percutánea, desde su descripción en la década de los años treinta del siglo XX ha experimentado un aumento de características exponenciales en su uso. Es una técnica quirúrgica ampliamente aceptada hoy día en la mayoría de centros hospitalarios en los que se realiza cirugía de columna vertebral, para la obtención de muestras dirigidas al diagnóstico anatómo-patológico y/o microbiológico en múltiples procesos que afectan al raquis.

El instrumental necesario es elemental y se puede realizar bajo anestesia local y sedación del paciente, por lo que puede ejecutarse como técnica de cirugía mayor ambulatoria, si bien necesita del intensificador de imágenes para su correcta realización. Asimismo, se añaden a sus ventajas el que en un alto porcentaje de casos es fiable y de bajo coste.

El planteamiento quirúrgico debe ser cuidadoso, bajo estrictas medidas de ase-

sia quirúrgica y siguiendo en todo momento los principios fundamentales de la cirugía tumoral, ya que en la mayoría de los casos en los que planteemos esta técnica será para la investigación de lesiones aún no diagnosticadas, y por tanto, en un alto porcentaje se tratará de lesiones tumorales primarias o metastásicas, o bien de procesos sépticos.

La biopsia vertebral percutánea es una técnica segura, con baja morbi-mortalidad y con un porcentaje de buenos resultados diagnósticos que se encuentran entre el 80 % y el 95 %, por lo que es recomendable para la obtención de tejidos vertebrales dirigidos al estudio anatómo-patológico y microbiológico.

Indicaciones

Las indicaciones fundamentales de la Biopsia Vertebral Percutánea son las siguientes:

- Patología tumoral primaria.
- Patología tumoral metastásica.
- Patología séptica raquídea.
- Lesiones paravertebrales de difícil localización y/o diagnóstico.

Contraindicaciones

- Embarazo.
- Anticoagulación.

Técnica quirúrgica

En nuestros centros realizamos fundamentalmente la BVP como una técnica quirúrgica bajo control de escopia.

La modalidad de BVP guiada por TAC sólo la realizamos en caso de que sean lesiones paravertebrales que se puedan biopsiar con técnica de PAAF (Punción Aspiración con Aguja Fina), siendo en estos casos, realizadas bajo control tomográfico y en el servicio de Radiodiagnós-



Fig. 1. Lesión vertebral a biopsiar. Probablemente un osteocondroma.

tico de nuestro centro, siguiendo todas las directrices de una intervención de CMA (Cirugía Mayor Ambulatoria), y no van a ser éstas, objeto de nuestro estudio en el presente capítulo.

Habitualmente se trata de pacientes ingresados en nuestro Servicio de COT por patologías propias de nuestra especialidad; o pacientes ingresados en otros Servicios, por patologías concomitantes, y en los que otros especialistas nos solicitan a los cirujanos de columna la realización de la biopsia; o bien pacientes que ingresan específicamente para la realización de esta intervención con carácter de CMA. Los servicios que más solicitudes de biopsia nos dirigen son los de Medicina Interna, Infeccioso y Hematología.

Tras la presentación, explicación y lectura del Consentimiento Informado correspondiente, y una vez firmado por el paciente o su tutor legal, el paciente es sometido a un estudio preanestésico reglado, así como a un estudio de técnicas de imagen (radiología simple, TAC, IRM y/o gammagrafía), para obtener el mayor número de datos referentes a la lesión o lesiones a filiar.

Una vez concluido este estudio, el paciente se somete a la intervención quirúr-

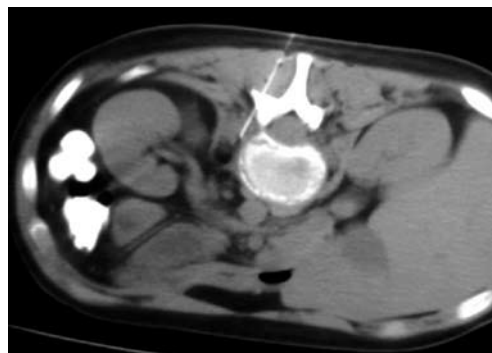


Fig. 2. PAAF de lesión paravertebral guiada por TAC.

gica. Para ello, una vez lavada la zona quirúrgica y pintada con solución de povidona yodada, en quirófano y bajo anestesia local y sedación superficial y control de intensificador de imágenes, tomando todas las medidas asépticas necesarias, se procede a aislar la zona de la punción con sábanas estériles adhesivas.

El paciente puede colocarse en decúbito lateral contrario a la zona de punción o en decúbito prono. Esta última es la posición preferida por los autores para colocar a los pacientes, por la facilidad de trabajar sobre una espalda plana horizontal, paralela al suelo, que sobre una espalda vertical, perpendicular al suelo. No obstante, en los casos en los que se aconseje el decúbito lateral, por patologías asociadas que contraindiquen la posición prona, se utiliza aquella.

Una vez localizada la zona vertebral a biopsiar con las dos proyecciones clásicas (AP y L) del intensificador de imágenes, se procede a realizar una punción de la piel con el trócar de biopsia que utilizamos a tal efecto, y como hemos comentado bajo anestesia local. Infiltramos no sólo el sitio de punción dérmica, sino el trayecto aproximado que seguirá el trócar de punción hasta entrar en la vértebra, para evitar las máximas molestias posibles al enfermo. Dependiendo de la vía que vayamos a utilizar para la biopsia, colocaremos, bajo el control de escopia, el trócar en una zona determinada.

a) Vía Transpedicular.

Se realizará la punción de la piel a 1 cm superior y externo a la sombra del pedículo correspondiente en proyección AP y con una angulación de unos 20° convergente hacia la zona media vertebral, tanto en proyección AP como en la L. Se clava el trócar

con suave martilleo en el pedículo, dentro del cual se va avanzando, controlando la imagen en todo momento con sucesivas proyecciones AP y L. No es conveniente sobrepasar el borde medial del pedículo en la imagen AP debido al riesgo de penetrar en el canal medular. La angulación del trócar debe ser de unos 35°, aproximadamente.



Fig. 3.

b) Vía Extrapedicular.

Es similar al anterior, pero el punto de entrada se sitúa en la encrucijada que existe entre la apófisis transversa o costiforme en su caso, la apófisis articular y el borde externo del pedículo. Se suele utilizar en la columna torácica, en la que los pedículos son más estrechos y no se visualizan bien en la proyección AP, o en la columna lumbar cuando hay afectación pedicular. El lugar de punción en la piel se localiza a 1'5 ó 2 cm por encima del ángulo súpero-externo de la vértebra. La angulación del trócar debe ser de unos 50°, aproximadamente.

Siguiendo una u otra vía, el trócar de Jamshidi adquiere una dirección convergente a la línea media de la vértebra de arriba abajo, de fuera a dentro y de atrás a delante, hasta llegar al límite más exterior de la zona patológica a biopsiar. En ese momento se retira el fiador para que la

cánula entre libre en la zona patológica y se vaya introduciendo un cilindro de tejido en su interior. Es lo que denominamos "Biopsia en bloque". Una vez realizado esto, procedemos a mover circularmente la cánula, muy suavemente y con movimientos de muy corta excursión, con idea de que el cilindro de tejido biopsiado se "suelte" del resto y sea rescatado al retirar la cánula de la vértebra. En ocasiones nos valemos de una jeringa realizando vacío

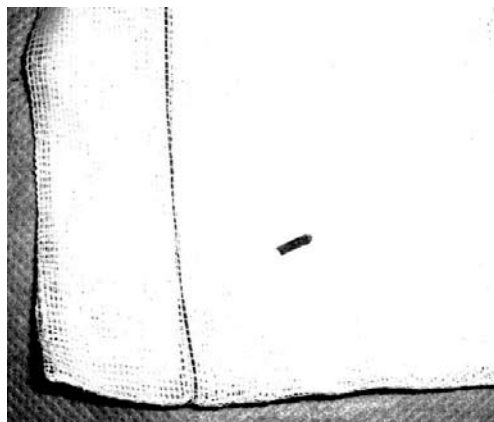


Fig. 4.

para que el cilindro de tejido se extraiga en su totalidad.

Este cilindro se introduce en un bote estéril con formol, cuando va dirigido al Servicio de Anatomía Patológica y se trata de tejido sólido, o en fresco si es material hemático; o en un bote con medio de cultivo cuando va dirigido al Servicio de Microbiología. Nosotros recomendamos que se envíen muestras de tejido a ambos Servicios en todos los casos, ya que a veces podemos obtener resultados positivos en ambos laboratorios, haciéndonos cambiar el diagnóstico de presunción previo, lo que en algunas publicaciones se denomina "el factor sorpresa".

Es importante no desaprovechar nada del material extraído, sea cual sea su aspecto o características de extracción, y debe dividirse convenientemente para su envío a los Servicios centrales hospitalarios antes mencionados. Hay que aprovechar todo el material extraído.

Una vez terminada la técnica, se cierra la piel, se colocan los apósitos correspondientes y el paciente es ingresado en la Unidad de Recuperación postquirúrgica, tras lo cual, en caso de ser un paciente ambulatorio, puede ser dado de alta hospitalaria.

Complicaciones

Las complicaciones de esta técnica quirúrgica son las mismas que las de cualquier procedimiento de cirugía mayor ambulatoria y percutáneo sobre la columna, es decir, las que enumeramos a continuación:

- Infección de la herida quirúrgica, de los tejidos blandos o espondilodiscitis.
- Hemorragia paravertebral.
- Lesión radicular.
- Lesión dural.
- Hemo-neumotórax.
- Dolor persistente en el trayecto de la punción.
- Diseminación de la lesión previa a biopsiar.
- Sangrado intracanal de la lesión a biopsiar con compresión medular o radicular.

Discusión

Dado que se trata de una técnica quirúrgica que se puede realizar mediante anestesia local y sedación posee grandes ventajas, como son el ingreso de corta estancia o la realización ambulatoria, su corto tiempo quirúrgico y por tanto de ocupación de quirófano, tratarse de una técnica sencilla de realizar que no necesita de grandes me-

dios ni instrumentales, su bajo número de contraindicaciones y sobre todo de complicaciones quirúrgicas o postquirúrgicas.

Otra de las ventajas a destacar de esta técnica es el hecho de que la BVP “en bloque” permite el análisis de la muestra con estructura de tejido, frente a la PAAF que da células aisladas sin estructura de tejido, y por tanto de más difícil estudio.

Las estadísticas de buenos resultados varían entre el 80 % y el 99 % según la bibliografía consultada, siendo mínimas las complicaciones descritas en la literatura. Tiene poco riesgo para el paciente y por tanto fácilmente aceptable por él.

Otra de las prerrogativas es la mínima o nula diseminación del tumor cuando la técnica se realiza correctamente y sin fallos, frente a la biopsia incisional que sí puede diseminar más la lesión a biopsiar.

Por el contrario, como inconvenientes podemos nombrar la necesidad de realización bajo escopia, con el riesgo de irradiación ionizante, tanto del paciente, como del personal sanitario que realiza la técnica. También hay que reseñar la dificultad que entraña la BVP para llegar a lesiones muy anteriores en el cuerpo vertebral, o bien lesiones que ocupen el canal vertebral, ya que el riesgo de lesión dural o radicular nos impediría su realización. Este tipo de biopsia no da pequeñas cantidades de tejido, que a veces son insuficientes para el diagnóstico patológico.

Determinados tumores pueden sangrar al canal y provocar un hematoma compresivo medular o radicular, con la consiguiente necesidad de intervención quirúrgica descompresiva urgente.

En la zona anatómica torácica superior (T1 a T4) y en la región cervical, esta técnica es de más difícil realización, dadas las

características anatómicas topográficas, por lo que en muchos casos hay que recurrir a la técnica semiinvasiva o de mínima incisión para conseguir la muestra de tejido correspondiente.

En personas muy obesas y cuando se trata de extraer tejido de una vértebra lumbar, es posible que la longitud de las cánulas y trócares disponibles no sea suficiente y no alcancen a entrar en el tejido óseo, por lo que habrá que recurrir también a la técnica semiinvasiva o de mínima incisión, o bien directamente, a la biopsia incisional.

En conclusión, la BVP es una técnica sencilla, fiable y segura para la obtención de muestras de tejidos vertebrales y su posterior análisis en el laboratorio, con alto índice de buenos y excelentes resultados en manos expertas. ●

Bibliografía

1. A. Rivas, E. Cáceres, M. Ubierna, A. Lladó, M. Ramírez, G. Saló, A. Molina. “Fiabilidad, sensibilidad, especificidad y seguridad de la biopsia vertebral percutánea guiada por tomografía axial computerizada”. *Rev Ortop Traumatol (Madrid)* 2007; 51: 245-55.
2. B. Ghelman et al “Biopsies of the Musculoskeletal system”. *Radiol Clin North Am.* 1998; 36: 567-80.
3. N. Fdez-Baíllo. “Tratamiento quirúrgico de las fracturas vertebrales”. En: *Fracturas Osteoporóticas*. 2006; 205-20.

4. M. Ruiz del Portal et al. "Tumores óseos. Estrategia terapéutica". En: Cursos de SActualización del 42 Congreso Nacional SECOT. 2005; 11-22.
5. DS. Springfield, A. Rosenberg. "Biopsy: Complicated and Risky". 1996; J Bone Joint Surg; 78-A: 639-43.
6. WG. Ward et al. "Fine Needle Aspiration Biopsy of Primary Bone Tumors". Clin Orthop 2000; 373: 60-87.
7. R. Roy-Camille et al. "Biopsie du corps vertébral par voie posterieure transpédiculaire". Rev Chir Orthop Repparatrice Apar Mot 1983; 69: 147-49.
8. Heller JG, Pedlow F. Tumor of the spine. In: Garfin SR, Vaccaro AR, editors. Orthopaedic Knowledge Update: spine. 1st ed. Rosemont: American Academy of Orthopaedic Surgeons; 1997.

Lumbar Capítulo 20

Nuevas tecnologías telemáticas para el desarrollo y evaluación de implantes de columna

Montejano Lozoya, H.

Lafitt, S.A.

Oltra, A. - Atienza, C.M. - Prat, J.M.

Instituto de Biomecánica de Valencia. Valencia.

INTRODUCCIÓN

La cirugía de columna se requiere en el tratamiento de lesiones asociadas con el dolor lumbar y/o la inestabilidad de la columna. En la mayoría de los casos, el disco y/o los cuerpos vertebrales de la zona dañada deben ser retirados, con lo que se hace necesario la colocación de un implante para estabilizar la columna en el período postoperatorio inmediato. La estabilización a largo plazo se suele alcanzar a través de un injerto óseo que producirá la fusión ósea a partir del tercer o cuarto mes. Mientras tanto, el implante soportará todas las cargas generadas en la columna.

Las principales indicaciones para este tipo de cirugía son las patologías degenerativas de la columna, las fracturas y las deformidades. Los dos primeros casos están muy relacionados con el envejecimiento de la población, y se estima que en el año 2020 cerca del 24% de la población de la

Unión Europea será mayor de 60 años. El porcentaje de personas muy mayores también está creciendo, de forma que en el año 2020 las personas que superen los 75 y 85 años de edad supondrán el 8.9% y el 2.9% de la población europea respectivamente. (Fig. 1).



Fig. 1. Pantalla principal de la aplicación, www.mywebspine.com.

Hay diferentes aspectos que hacen que la elección de la configuración del implante sea una tarea complicada:

- Las continuas modificaciones de los sistemas de corrección por parte de los fabricantes.

- Las diferentes características entre los productos de los fabricantes.

- La diversidad de criterios entre los propios cirujanos que se traducen en una gran variedad de tratamientos posibles.

Por tanto, se planteó la necesidad de desarrollar un sistema para la planificación preoperatoria en la cirugía del raquis lumbar basado en la utilización de las tecnologías de la información. Finalmente se optó por desarrollar una aplicación accesible vía Internet, basada en la simulación por el método de los elementos finitos (MEF), y dirigida tanto a los cirujanos como a los fabricantes de implantes, y no siendo requeridos conocimientos técnicos para su utilización, de forma que permita:

- Optimizar el proceso de diseño de los implantes de columna.

- Minimizar los errores técnicos por la mala elección de la configuración del implante.

- Generar una vía de comunicación entre los cirujanos y los fabricantes de implantes.

Como resultado del proyecto se ha creado un portal en la dirección electrónica www.orthosim.com y su primera aplica-

ción www.mywebspine.com (Fig. 1) al que los usuarios pueden acceder y así realizar sus simulaciones para planificación de la cirugía del raquis lumbar.

Material y método

El primer paso en el desarrollo de la herramienta consistió en conocer las patologías más comunes que afectan a la columna lumbar y las configuraciones de los sistemas de fijación más utilizados en su corrección. Para ello se contó con la colaboración de un grupo experto formado por cirujanos de tres países diferentes (España, Francia y Portugal) que aportaron su experiencia clínica. (Fig. 2).

A continuación, se realizó una validación técnica de los modelos de elementos finitos. El modelo de la columna se validó mediante ensayos in vitro de especímenes cadavéricos, el modelo de los implantes se validó mediante ensayos mecánicos y por último, el modelo completo de raquis instrumentado se validó nuevamente con ensayos in vitro (Figura 2),

En paralelo a la validación de la herramienta se desarrolló la aplicación telemática que permitiera recoger de forma sencilla la información necesaria para personalizar el estudio a las características de cada paciente, y a la vez, traducirla en parámetros válidos para los MEF de la columna.

Por último, se llevaron a cabo la validación retrospectiva y predictiva que permi-

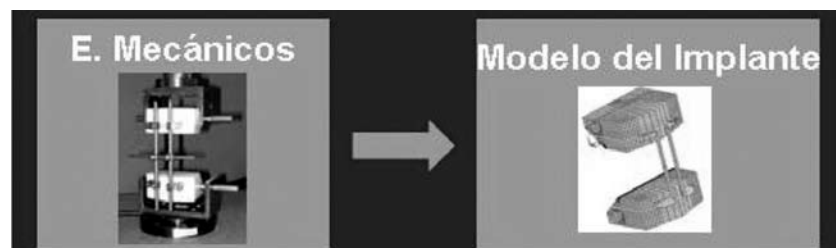


Fig. 2. Detalle del ensayo mecánico realizado a los implantes.

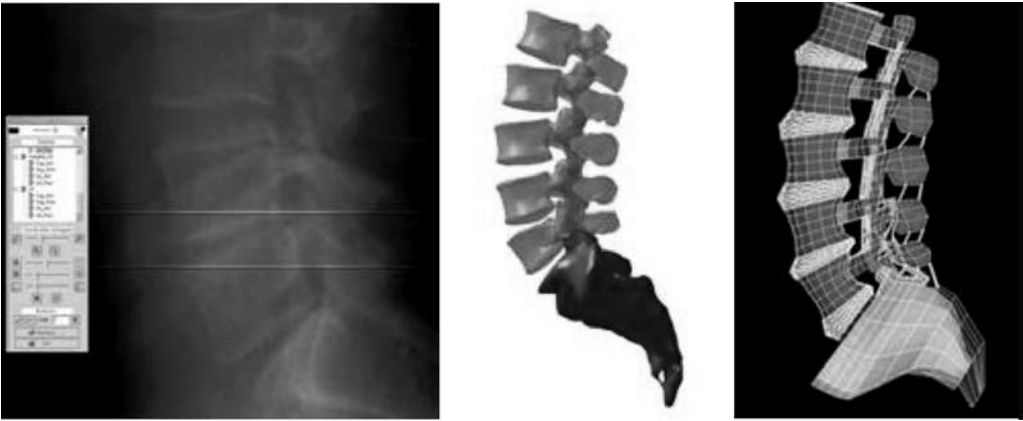


Fig. 3. Proceso de definición del modelo de elementos finitos a partir de la radiografía del paciente.

tieron contrastar el buen funcionamiento y la utilidad de la aplicación.

Resultados

A partir de la introducción en la aplicación telemática por parte del usuario, de los datos específicos del caso clínico a evaluar (geometría del raquis, sistema de implantes, técnicas de descompresión), la aplicación realiza una simulación adaptada al caso basada en el método de los elementos finitos (Fig. 3).

Uno de los aspectos que diferencian esta aplicación de otros modelos de elementos finitos de columna, es su adaptación al caso clínico concreto, destacando la obtención de la geometría del raquis a partir de las radiografías reales del paciente (Fig. 3).

Como resultado, la herramienta devuelve al usuario un fichero en el que se realiza una valoración biomecánica de los resultados y se comparan valo-

res de resistencia mecánica de la columna y del implante simulados, con valores de referencia obtenidos a partir de simulaciones realizadas sobre casos reales en la validación retrospectiva (Fig. 4).

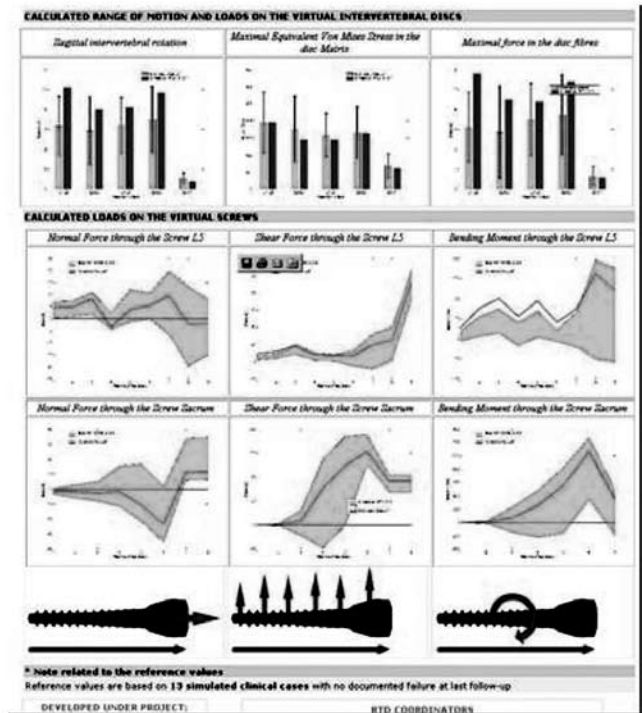


Fig. 4. Pantalla de resultados.

Conclusiones

El uso de la aplicación telemática www.orthosim.com permitirá a los usuarios realizar una mejor planificación preoperatoria mediante la simulación de diferentes instrumentaciones sobre un modelo personalizado del paciente, consiguiendo una mejor comprensión del comportamiento biomecánico del raquis instrumentado. Por tanto, el cirujano contará con una novedosa herramienta que le ayudará a conocer si un sistema fun-

cionará correctamente desde un punto de vista biomecánico antes de la intervención.

Además, esta aplicación permitirá a las empresas de diseño de implantes conocer mejor las patologías más comunes, los métodos más utilizados para corregirlas, y las posibles deficiencias que los implantes puedan tener. Todo esto facilitará el perfeccionamiento de su producto y la reducción de costes asociados al rediseño de las instrumentaciones. ●

Lumbar Capítulo 21

Estudio retrospectivo sobre la cementación vertebral percutánea

Jiménez Martín, A. - Mena-Bernal Escobar, R. - Castilla Serrano, F.J. - Galera Díaz, J.R. - Mañas Martínez, F. - López-Vidriero Tejedor, E. - Expósito Triano, S.

Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología.

Hospital Universitario Nuestra Señora de Valme. Sevilla.

Introducción y objetivos

La cementación vertebral percutánea es un procedimiento que ha permitido mejorar la calidad de vida en los pacientes que sufren o han sufrido fracturas vertebrales osteoporóticas. Tan sólo en Estados Unidos se describieron 1'5 millones de fracturas osteoporóticas por año en 2004, de las que unas 700.000 tuvieron su asiento a nivel vertebral¹. Debido a la frecuencia elevada de esta patología y a su creciente aumento, se desarrollaron técnicas para corregir dichas fracturas vertebrales de modo menos invasivo o percutáneo. En la década de los 80, Galibert² desarrolla la primera vertebroplastia para tratar un hemangioma de la vértebra C2. En 1989, Lapras aplica dicha técnica para el tratamiento de fracturas vertebrales, con resultados esperanzadores. Por su parte desde la década de los 90, autores como Reiley³, desarrollan una técnica que combinaba la

cementación percutánea clásica, propia de la Vertebroplastia, con un levantamiento previo del hundimiento vertebral mediante una balón expansor, surgiendo así la Cifoplastia y determinando una mayor corrección de la altura y de la cifosis vertebral y segmentaria.

Nuestro objetivo es revisar 19 pacientes intervenidos en nuestro centro entre 2004 y 2005 por fracturas vertebrales y 1 hemangioma, mediante Vertebroplastia y Cifoplastia, analizando la recuperación clínica, radiológica y funcional alcanzada por estos pacientes.

Pacientes y método

Estudio descriptivo retrospectivo sobre un grupo de 19 pacientes, de los que 6 eran hombres (31,6%) y 13 mujeres (68,4%). 10 cifoplastias (52,6%), 9 vertebroplastias (47,4%), con una edad media de 59,05 años. Mínimo de 33 años y máximo de 81 años.

Principales variables analizadas

Analizamos:

- Datos de filiación: nombre, número de historia, sexo, técnica, tipo de vida previa a la intervención.
- Características clínicas previas y posteriores a la intervención: Signo de Lassègue, movilidad, sensibilidad, reflejos, alteración de esfínteres.
- Localización de la fractura, región, causa, tiempo de evolución, diagnóstico.
- Días preoperatorios, postoperatorios, tiempo desde la intervención hasta caminar, tiempo de quirófano, tipo de anestesia empleada, radiación, costes, complicaciones. Cifosis vertebral, regional, ángulo de Cobb, hundimiento vertebral.
- Escala visual analógica del dolor (EVAD) previa y posterior.
- Necesidad y tipo de analgésicos usados.
- OPTQoL (Quality of Life Questionnaire for Osteoporosis)⁴.
- Test de Oswestry.

Metodología estadística

La metodología estadística aplicada fue diferente según 2 aspectos:

Análisis Descriptivo. En primer lugar, se realizó una exploración global de los datos para identificar valores extremos y caracterizar diferencias entre subgrupos de casos. Las variables numéricas se expresaron con medias y desviaciones típicas o, si las distribuciones eran asimétricas con medianas y percentiles (P25-P75), y las variables cualitativas con tablas de frecuencias y porcentajes.

Análisis Inferencial. Para valorar las diferencias medias globales entre variables cuantitativas antes y después de la intervención, se utilizó la Prueba t-Student para muestras apareadas o, en su defecto, la prueba no paramétrica de Wilcoxon. Para

comparar los valores medios de variables cuantitativas se aplicó la Prueba t-Student para muestras independientes o, en su caso, la prueba no paramétrica U de Mann-Whitney. Cuando se detectaron diferencias significativas, se determinaron intervalos de confianza para diferencias de medias al 95% que cuantificaron dichas diferencias. Para estudiar la relación entre variables cualitativas, se aplicó el test de la Chi-cuadrado con corrección de continuidad o test exacto de Fisher (para tablas 2x2 poco pobladas). Para detectar cambios en las respuestas antes-después debidos a la intervención experimental se utilizó la prueba de homogeneidad marginal, prueba no paramétrica para dos variables ordinales relacionadas. Esta prueba es una extensión de la prueba de McNemar para respuestas binarias a las respuestas multinomiales. Asimismo, la prueba no paramétrica de McNemar se aplicó con el mismo objetivo para dos variables dicotómicas relacionadas.

El análisis de los datos se realizó con el programa SPSS 13.5 para Windows.

Resultados

Datos clínicos relativos a la exploración.

El 78,9% de nuestros pacientes presentaba una vida previa activa, mientras que el 21,1% refería una vida previa sedentaria. La movilidad, sensibilidad y reflejos estaban conservados en el 100% de los casos. Destacó un 5,3% de afectación esfinteriana, por fracturas donde se produjo una invasión del canal medular. A pesar de ello, el 94,7% restante se mantuvo dentro de la normalidad en lo que a este aspecto se refiere.

Niveles afectados.

Las fracturas más frecuentes fueron las de T12 y L1, con un 31,6% de frecuencia

de cada una, seguidas de las de L2 o L3 en un 10,5% en ambos casos, respectivamente. Se halló la fractura de L1 asociada a otra fractura en 2 casos y la de L2 en 1 caso.

La charnela toracolumbar T11-L2 fue la más afectada en un 78,9% de los casos, seguida de la columna lumbar baja (L3-L5) en un 15,8% de los casos, para terminar con la columna torácica (T1-T10), en un 5,3% de los casos (Fig. 1).

Etiología y clasificación de las fracturas vertebrales implicadas.

El agente causal fueron los traumatismos mínimos en un 73,7% de los casos, destacando la osteoporosis como causa sospechada en un 68,4% de los casos (Fig. 2).

En cuanto a la clasificación según el tipo de fractura hallamos un predominio del tipo I de la clasificación de Genant, o sea, con un hundimiento entre el 20-25% en un 42,1% de los casos, sin embargo, en los tipos II ó III, el porcentaje rondó el 36,8% ó el 21,1% respectivamente. Las fracturas en cuña predominaron en el 52,6% de los casos, seguidas de las biconcavas en un 31,6% y de las producidas por aplastamiento en el 15,8% restante.

Pruebas diagnósticas. TAC y RNM.

Se precisó la RNM en 18 casos, 94,7% de los casos, con una afectación del muro posterior en un 21,1%, objetivándose la repercusión sobre el canal raquídeo en un 10,5 %. Sin embargo, también se precisaron pruebas como la TAC en 7 casos, 36,8%, donde se objetivó una afectación del muro posterior en un 21,1% también (Fig. 3).

Momento de la intervención.

En cuanto a la fecha de la intervención hubo un predominio de la realización de la

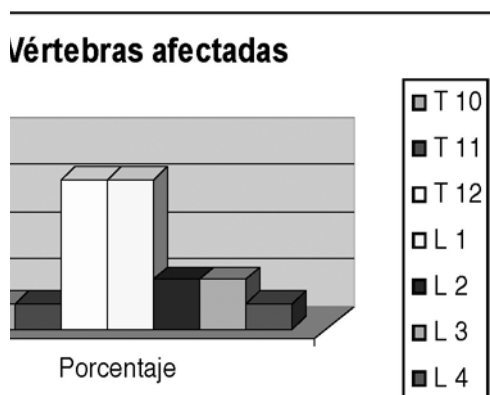


Fig. 1. Distribución según las vértebras afectadas.

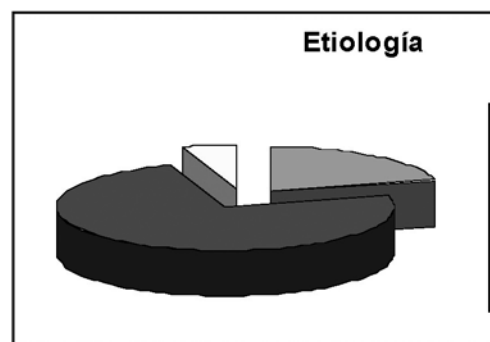


Fig. 2. Etiología.

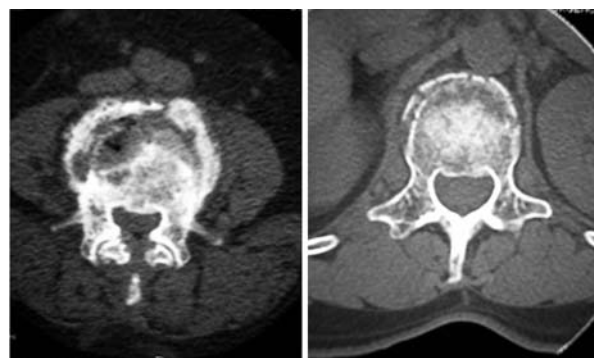


Fig. 3. Fracturas vertebrales con afectación leve del muro posterior.

misma de un modo crónico-temprano, o lo que es lo mismo, entre los 2 meses y el año, en un 42,1%, frente a las subagudas, entre las 2 semanas y los 2 meses en un 26,3%, las agudas, menos de 2 semanas en un 21,1% y las crónicas-tardías, más de un año, en el 10,5% restante.

Escala clínica. OPTQoL (Quality of Life Questionnaire for Osteoporosis).

En cuanto al OPTQoL (Quality of Life Questionnaire for Osteoporosis) y otros datos relacionados con la calidad de vida previa a la intervención observamos que un 68,4% de nuestros pacientes estaban encamados, un 21,1% tenía vida cama-sillón y un 10,5% consideraba su vida como limitada por el dolor. El 78,9% se mostraba imposibilitado para las actividades básicas diarias por el dolor y el 21,1% reconocía ser capaz, pero con dolor severo. Un 47,4% tomaba antiinflamatorios no esteroideos (AINES), un 42,1% AINES y tramadol y un 5,3% mórficos en parches. El 63,2% de nuestros pacientes tomaban relajantes musculares. Un 89,5% refería mucha dificultad para sus necesidades fisiológicas y un 10,5% de nuestros pacientes la explicaban como moderada. El 94,7% indicaba una enorme dificultad para el intento de levantar algún objeto. Hasta un 89,5% de nuestros pacientes referían que su vida se limitaba a su domicilio por el dolor. El 89,5% tenía mucho miedo al caer, mientras que el 5,3% bastante. Un 47,4% de nuestros pacientes percibieron pérdidas de altura, e incluso, un 42,1% percibieron gibas. La repercusión psicológica de estas deformidades llevó a reconocer que hasta en un 15,8% necesitaba esconder dichos cambios. El 15,8% habían sufrido fracturas previas. Reconocían su calidad de

vida en el 94,7% de los casos mala. Un 42,15 reconocían tener miembros con osteoporosis en su familia. El 78,9% nunca consultaron por osteoporosis. Finalmente, hasta un 94,7% no se les realizó ninguna densitometría ósea (DMO), ni recibían tratamiento preventivo... antes de su fractura, lo que nos debe de hacernos plantear la necesidad de iniciar un tratamiento preventivo de la osteoporosis en pacientes postmenopáusicas.

En cambio, posteriormente a la intervención el ningún paciente se mostraba encamado y un 10,5% refería vida cama-sillón, lo que va a favor de una gran mejoría en la calidad de vida. Un 26,3% reconocía una vida limitada por el dolor y finalmente, en un 47,4% y 15,8% explicaban una vida normal con/sin dolor. El 0% se mostraba imposibilitado por el dolor tras la intervención para sus actividades básicas diarias, mientras que en un 15,8% se mostraba capaz, pero con severo dolor. Postoperatoriamente el 21,1% seguía tomando AINES, un 10,5% AINES y tramadol, un 5,3% mórficos en parches y se prescribieron en un 10,5% pregabalin o gabapentina. Muchas veces estos dolores tenían un componente neuropático asociado por espondiloartrosis y lumbociatalgias presentes en el momento de la fractura. En los casos en los que hubo fugas de cemento 31,6% y especialmente en los casos en los que fueron sintomáticas, un 5,3% de los casos, también se requirieron los calmantes postoperatorios. Un 31,6% tomaban relajantes musculares tras la intervención. Tan sólo un 10,5% refería mucha dificultad para sus necesidades fisiológicas, el 31,6% moderada y hasta en 47,4% negaban problemas al respecto. Un 21,1% explicaba enorme di-

ficultad para el intento de levantar algún objeto, frente a un 15,8%, donde no referían ninguna dificultad. Tras la intervención sólo un 5,3% reconocía que su vida se limitara tan sólo a su domicilio por el dolor. Finalmente la calidad de vida tras la intervención fue en el 5,3% de los casos mala, en el 52,6% regular y en el 42,1% de los casos fue buena. Todo ello lleva a considerar cómo las técnicas de cementación vertebral percutáneas en nuestro centro han conseguido mejorar la calidad de vida de nuestros pacientes.

Escala clínica. Escala visual numérica analógica del dolor (EVAD).

En cuanto a la escala visual numérica analógica del dolor, se consiguió pasar de un EVAD previo de media 9,79 puntos (1,273 puntos de desviación típica), a un EVAD posterior de media 4,68 puntos (2,286 puntos de desviación típica). Ello conllevó una diferencia estadísticamente significativa, con una $P = 0,02$, con límites

inferior y superior concretos (3,90;6,30). Sin embargo, no hallamos diferencias estadísticamente significativas entre cifoplastia y vertebroplastia en lo que a la reducción de la EVAD se refería.

A nivel global, el 84,2% reconocía que volvería a operarse, frente al 15,8% que no volvería a intervenir. La calidad de vida referida por los pacientes fue mejor tras la intervención en las cifoplastias: siendo buena en un 60%, frente a las vertebroplastias donde la calidad de vida final fue buena en un 22,2%, e incluso mala en un 11,1% (Fig. 4).

Anestesia.

En cuanto al procedimiento quirúrgico el grado de riesgo anestésico condicionó un predominio del ASA II en un 52,6%. El procedimiento anestésico más utilizado fue la anestesia local con sedación en el 89,5 %, aunque la anestesia general se requirió en un 10,6 %.

Mediciones radiológicas.

Valoramos la cifosis vertebral, el ángulo de Cobb, la cifosis regional y el porcentaje de hundimiento vertebral¹⁵ previos y posteriores a la intervención quirúrgica.

Hallamos una diferencia estadísticamente significativa en la corrección de la cifosis vertebral para las cifoplastias con una $p=0,024$ (1,35;11,54) y también hubo una diferencia estadísticamente significativa para la corrección del hundimiento vertebral para las vertebroplastias con una $p=0,014$ (3,50;21,87), (ver Tablas 1 y 2), (Figs. 5 y 6).

Hallamos diferencias en torno al tiempo de radiación, el tiempo de intervención y el coste, siendo todos estos parámetros mayores para las cifoplastias. (Ver tablas 1 y 2.)



Fig. 4. Calidad de vida tras la intervención.

Test de Oswestry.

En el test de Oswestry se hallaron diferencias en cuanto a los resultados antes y después de la aplicación de la técnica quirúrgica. De hecho, se consiguió pasar de valores de 92,27 puntos de media previos,

con una desviación típica de 6,16 puntos, a valores posteriores con una media de 43,08 puntos de media, con una desviación típica de 22,19 puntos. Lo cual determinaría que existiera una diferencia estadísticamente significativa, $p=(0,00)$, $(33,75-$

Cifoplastia

Datos radiológicos y quirúrgicos	Media	Desviación típica	Media posterior	Desviación típica posterior
Cifosis vertebral	15°	5,0°	8,80°	2,77°
Ángulo de Cobb	11°	2,23°	11,80°	8,04°
Cifosis regional	15,2°	9,65°	18,20°	5,35°
Hundimiento vertebral	31,6%	20,4%	21,66%	5,53%
Días preoperatorios	3,4 días	3,23 días		
Días postoperatorios	1,20 días	0,63 días		
Tiempo hasta caminar (días)	1,20 días	0,42 días		
Tiempo de radiación	5,70 minutos	1,33 minutos		
Tiempo quirúrgico	100 minutos	44,53 minutos		
Costes	4026,40 Euros	1016,14 Euros		

Tabla. 1. Cifoplastias. Aspectos radiológicos y otros relacionados con la intervención.

Vertebroplastia

Datos radiológicos y quirúrgicos	Media	Desviación típica	Media posterior	Desviación típica posterior
Cifosis vertebral	7,87°	1,64°	7,12°	2,03°
Angulo de Cobb	5,12°	7,16°	5,50°	6,96°
Cifosis regional	7,62°	8,53°	6,37°	6,63°
Hundimiento vertebral	25,4%	18,5%	12,76%	11,37%
Días preoperatorios	1,56 días	5,2 días		
Días postoperatorios	1,33 días	0,5 días		
Tiempo hasta caminar (días)	1 días	0 días		
Tiempo de radiación	4,55 minutos	1,72 minutos		
Tiempo quirúrgico	80,56 minutos	16,66 minutos		
Costes	1436,67 Euros	510,55 Euros		

Tabla. 2. Vertebroplastias. Aspectos radiológicos y otros relacionados con la intervención.



Fig. 5.
Cifoplastia,
corrección
de la cifosis
vertebral,
desde 20°
hasta 11°.

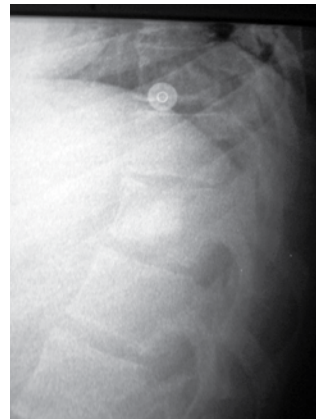


Fig. 6.
Corrección del
hundimiento
vertebral del
12% al 8%.

60,62), tras la aplicación de ambas técnicas en lo que a la calidad de vida recogida en el test de Oswestry se refiere. Sin embargo, no se hallaron diferencias significativas en los resultados de este test al comparar ambas técnicas entre sí, dentro de nuestra serie, (Ver desglose de resultados del test Oswestry en la Tabla 3).

Complicaciones.

Finalmente, hallamos algunas compli-

caciones como, actitud cifótica persistente con dolor continuado tras el tratamiento, en el 5,3% y fuga de cemento, (6 casos), en el 31,6%, siendo sintomática en el 5,3% (dolor persistente). Destacamos la persistencia del dolor sin fuga de cemento, en el 31,7%, aunque ello no lo consideraríamos como una complicación per se. No hallamos complicaciones de gravedad tales como la embolias pulmonares descritas en la bibliografía. (Ver figura. 7.)

	Cifop antes Media	Cifop antes D.Típica	Cifop post Media	Cifop post D.Típica	Verteb antes Media	Verteb antes D.Típica	Verteb post Media	Verteb post D.Típica
Intensidad del dolor	4,40	0,51	1,70	1,49	4,44	0,72	2,89	1,26
Cuidados personales	4,80	0,63	1,70	1,49	4,33	1,32	2,56	1,59
Levantar peso	5	0	4,30	0,67	5	0	3,78	1,78
Andar	4,60	0,69	1	1,41	4,56	1,01	2,33	1,32
Estar sentado	4,60	0,96	1,50	1,35	4,11	1,05	1,89	1,53
De pie	4,90	0,31	1,60	1,64	4,78	0,44	2,33	1,58
Dormir	5	0	1,40	1,64	4,56	1,01	1,11	0,78
Activ sexual	4,11	1,26	1,67	1,58	4,14	0,90	2	1,63
Vida social	4,40	0,69	2,10	1,91	4,44	0,52	2,78	1,30
Viajar	4,80	0,42	1,80	1,22	4,78	0,44	2,67	1,73

Tabla. 3. Descripción de los resultados obtenidos en la escala de Oswestry con respecto a ambas técnicas.



Fig. 7. Fuga de cemento asintomática tras vertebroplastia.

Discusión

El polimetilmetacrilato, PMMA, cuando se inyecta a nivel vertebral, permite desarrollar un refuerzo del cuerpo vertebral evitando las fuerzas de micromovimientos, compresión y deformación; consigue una mayor fuerza para el soporte de cargas, mayor resistencia a la deformación por compresión, y provoca una reacción exotérmica que determina daños en terminaciones sensitivas produciendo analgesia de la zona. También el proceso de polimerización del PMMA determina la formación de monómeros tóxicos que dañan las terminaciones nociceptivas. Dichos efectos térmicos y/o tóxicos determinan efectos citotóxicos antitumorales. En nuestra serie valoramos su utilización tanto como refuerzo vertebral, como agente que puede conllevar una analgesia de la zona por los mecanismos citados.

En nuestros pacientes no asociamos antibióticos al PMMA, de hecho, la admi-

nistración de gentamicina o tobramicina se sabe que podría disminuir la fortaleza del cemento hasta en un 24%⁶, sin embargo, se ha observado que no tiene significación clínica alguna, por lo que algunos autores siguen aplicando estos antibióticos.

Recientemente, se ha descrito la utilización de un nuevo preparado de cemento para el tratamiento de fracturas vertebrales osteoporóticas. Se trata del SrHA (Estroncio-hidroxiapatita), que sería un cemento óseo bioactivo contenedor de estroncio, con 15-18 minutos para polimerizar, alcanzando una temperatura para la polimerización de hasta unos 58°, con una capacidad para soportar fuerzas de compresión hasta 40,9 MPa y permitiendo la estabilización, la mineralización, e induce la formación de hueso, así como la osteointegración⁷.

En nuestra serie tratamos de seguir unos criterios para indicar o contraindicar una técnica de cementación vertebral percutá-

nea. De hecho, y en relación con lo que se recoge en la bibliografía⁸, la indicamos en los casos de dolor asociado a fracturas vertebrales osteoporóticas, tumor benigno, como hemangioma agresivo y/o doloroso, o incluso en malignos, o en la enfermedad de Kümmel. Sin embargo, no lo indicamos en aquellos casos donde existieran riesgos de infección activa a nivel vertebral, tipo osteomielitis, discitis, absceso epidural, extensión tumoral intracanal, trastornos de la coagulación y/o fracturas por compresión con deformidad superior al 70%.

En general, se ha considerado en la bibliografía que la vertebroplastia ha conseguido reducir la morbilidad, el tiempo de hospitalización y los cuidados requeridos tras una fractura vertebral osteoporótica^{9,10}. A su vez, la cifoplastia tendría la ventaja sobre la vertebroplastia de corregir la deformidad del cuerpo vertebral fracturado de modo controlado¹¹. En nuestra experiencia hemos tratado de comparar ambas técnicas y hemos visto que nuestros resultados se corresponden con estas afirmaciones.

En nuestra serie hallamos que tanto la vertebroplastia como la cifoplastia proporcionaban una mejoría en la escala analógica visual del dolor. Sin embargo, la mejoría alcanzada en el EVAD fue mejor en las cifoplastias que en las vertebroplastias. Lo cierto es que en la bibliografía consultada se refuerzan estos resultados, ya que Rhyne¹² y McKiernan¹³ escriben en el mismo sentido. En nuestra serie no encontramos diferencias estadísticamente significativas entre ambas técnicas en cuanto a los resultados del EVAD. De hecho otros autores como Pflugmacher¹⁴, reconocen que tampoco han hallado diferencias en el EVAD entre 20 pacientes sometidos a vertebroplastia y 22 sometidos a cifoplastia.

Tampoco se necesita una gran cantidad de PMMA para que se consiga el efecto deseado. Así Guglielmi¹⁵ destaca una buena recuperación funcional tras la inyección de entre 2 y 5 ml de cemento intravertebral, lo cual sería acorde con nuestra técnica quirúrgica. Recordemos el hecho de que un exceso de cemento o de presión, podría conllevar la aparición de fugas posteriores.

En nuestra serie alcanzamos una corrección estadísticamente significativa de la cifosis vertebral ($p=0,024$), (1,35;11,04), con la realización de cifoplastias, desde unos 15° de media, con una desviación típica de 5°, hasta los 8,80° de media, con una desviación típica de 2,77° posteriores a la intervención. Todo ello coincidiría con lo expuesto por Rhyne¹², con una corrección de 3,4° con cifoplastias ($p<0,05$). También otros autores¹⁴ hablan de una mayor corrección de la cifosis vertebral con las cifoplastias con una $p<0,05$.

En nuestra serie encontramos una corrección del hundimiento vertebral estadísticamente significativa, pasando desde una media previa de 25,4% de hundimiento vertebral hasta los 12,76% posteriores, $p=0,014$, (3,50;21,87). Supondría pues, una corrección de unos 12,64°. En la bibliografía, encontramos restituciones del hundimiento vertebral anterior del 30% y del 50% a nivel vertebral medio¹¹, con cifoplastias, llegando a corregir el hundimiento vertebral en el 60% de las fracturas agudas y en el 26% de las fracturas crónicas⁵. Lo cual va a favor de que la cifoplastia sería útil también por su corrección del hundimiento, aunque mejor en las fracturas agudas que en las crónicas, en las que sería más difícil corregir dicha deformidad. Nosotros compartimos esta idea y reservamos dicha técnica para casos agudos.

En cuanto a los datos obtenidos de la escala Oswestry, conseguimos una evolución desde los 92,27 puntos previos de media, hasta los 43,08 puntos de media, posteriores a la intervención, lo cual supone una mejoría en 49,19 puntos. Esta diferencia es significativa, no sólo porque lo sea estadísticamente hablando, con una $p=(0,00)$, (33,75-60,62), sino porque según Fairbank¹⁶, la Food and Drug Administration americana ha elegido para el cuestionario de Oswestry una diferencia mínima de 15 puntos entre las evaluaciones preoperatoria y postoperatoria, como indicación de cambio clínico en los pacientes sometidos a fusión espinal, por tanto, en nuestra serie se halla constatada la mejoría significativa de estos pacientes, aunque no establezcamos diferencias importantes entre ambas técnicas en lo que al test Oswestry se refiere. Tampoco Pflugmacher¹⁴ encuentra diferencias significativas en lo que a los resultados del test Oswestry se refiere entre ambas técnicas.

Finalmente, como en todas las series, nosotros también hemos tenido complicaciones. Actitud cifótica persistente con dolor continuado tras el tratamiento, la fuga de cemento, siendo sintomática en el 5,3% (con dolor persistente) y la persistencia del dolor sin fuga de cemento, en otro 31,7%. Para autores como Evans¹⁷, que describen series de 488 pacientes sometidos a vertebroplastias, la tasa de complicaciones rondaría el 4,9% y consideraría que la vertebroplastia es una técnica segura y eficaz. No obstante, en la bibliografía, se recogen tasas de complicaciones, especialmente relativas a la fuga de cemento que llevan a pensar en los riesgos de la intervención. Así, McKiernan¹³ habla de un riesgo de fuga en torno al 7,7%, Majd¹¹, lo

sitúa entre el 20 y el 65%, para las vertebroplastias. Sin embargo, Majd¹¹ habla de un riesgo de fuga de cemento del 10,6% para las cifoplastias y Rhyne¹² lo sitúa en un 9,8%. Todo ello llevaría a pensar que con las vertebroplastias el riesgo de fuga es mayor que con las cifoplastias. De hecho, en nuestra serie hallamos 2 casos de fuga de cemento en los pacientes intervenidos de cifoplastia y el doble, 4 casos, en los pacientes intervenidos de vertebroplastia.

Se han descrito fracturas contiguas en un mayor porcentaje en las vertebroplastias que en las cifoplastias. Así McKiernan¹³ habla de un 6,5% de riesgo tras vertebroplastias, mientras que Gaitanis¹⁸ considera que dicho riesgo oscila entre el 10-39% para las cifoplastias y el 12,4-52% para las vertebroplastias.

Conclusiones

En nuestra experiencia, la cifoplastia consigue una corrección mayor de la cifosis, estadísticamente significativa, ($p=0,024$) y del dolor, que la vertebroplastia, a pesar de su mayor coste, mayor dosis de radiación y mayor tiempo operatorio.

Ambas técnicas son seguras, fiables y consiguen en un alto porcentaje de casos buenos o excelentes resultados, siendo bien aceptadas por la mayoría de los pacientes. ●

Bibliografía

1. Riggs BL, Melton LJ 3rd. The worldwide problem of osteoporosis: insights afforded by epidemiology. *Bone*.1995 Nov;17(5 Suppl):505S-511S.
2. Galibert P, Deramond H, Rosat P, Le Gars D. Preliminary note on the treatment of vertebral angioma by percutaneous acrylic vertebroplasty. *Neurochirurgie*.1987;33(2):166-8.
3. Garfin SR, Yuan HA, Reiley MA. New technologies in spine: kyphoplasty and vertebroplasty for the treatment of painful osteoporotic compression fractures.
4. Lydick E, Zimmerman SI, Yawn B, Love B, Kleerekoper M, Ross P, et al. Development and validation of a discriminative quality of life questionnaire for osteoporosis (the OPTQoL). *J Bone Miner Res*.1997 Mar;12(3):456-63.
5. Crandall D, Slaughter D, Hankins PJ, Moore C, Jerman J. Acute versus chronic vertebral compression fractures treated with kyphoplasty: early results. *Spine J*.2004 Jul-Aug;4(4):418-24.
6. Amar AP, Larsen DW, Esnaashari N, Albuquerque FC, Lavine SD, Teitelbaum GP. Percutaneous transpedicular polymethylmethacrylate vertebroplasty for the treatment of spinal compression fractures. *Neurosurgery*.2001 Nov;49(5):1105-14; discussion 1114-5.
7. Cheung KM, Lu WW, Luk KD, Wong CT, Chan D, Shen JX, et al. Vertebroplasty by use of a strontium-containing bioactive bone cement. *Spine*.2005 Sep 1;30(17 Suppl):S84-91.
8. Dixon RG, Mathis JM. Vertebroplasty and kyphoplasty: rapid pain relief for vertebral compression fractures. *Curr Osteoporos Rep*.2004 Dec;2(4):111-5.
9. Diamond TH, Champion B, Clark WA. Management of acute osteoporotic vertebral fractures: a nonrandomized trial comparing percutaneous vertebroplasty with conservative therapy. *Am J Med*.2003 Mar;114(4):257-65.
10. Papaioannou A, Adachi JD, Parkinson W, Stephenson G, Bedard M. Lengthy hospitalization associated with vertebral fractures despite control for comorbid conditions. *Osteoporos Int*.2001;12(10):870-4.
11. Majd ME, Farley S, Holt RT. Preliminary outcomes and efficacy of the first 360 consecutive kyphoplasties for the treatment of painful osteoporotic vertebral compression fractures. *Spine J*.2005 May-Jun;5(3):244-55.
12. Rhyne A 3rd, Banit D, Laxer E, Odum S, Nussman D. Kyphoplasty: report of eighty-two thoracolumbar osteoporotic vertebral fractures. *J Orthop Trauma*.2004 May-Jun;18(5):294-9.
13. McKiernan F, Faciszewski T, Jensen R. Quality of life following vertebroplasty. *J Bone Joint Surg Am*.2004 Dec;86-A(12):2600-6.
14. Pflugmacher R, Kandziora F, Schroder R, Schleicher P, Scholz M, Schnake K, et al. Vertebroplasty and kyphoplasty in osteoporotic fractures of vertebral bodies -- a prospective 1-year follow-up analysis. *Rofo*.2005 Dec;177(12):1670-6.
15. Guglielmi G, Andreula C, Muto M, Gilula LA. Percutaneous vertebroplasty: indications, contraindications, technique, and complications. *Acta Radiol*.2005 May;46(3):256-68.
16. Fairbank JC, Pynsent PB. The Oswestry Disability Index. *Spine*.2000 Nov 15;25(22):2940-52; discussion 2952.

17. Evans AJ, Jensen ME, Kip KE, DeNardo AJ, Lawler GJ, Negin GA, et al. Vertebral compression fractures: pain reduction and improvement in functional mobility after percutaneous polymethylmethacrylate vertebroplasty retrospective report of 245 cases. *Radiology*.2003 Feb;226(2):366-72.
18. Gaitanis IN, Hadjipavlou AG, Katonis PG, Tzermiadianos MN, Pasku DS, Patwardhan AG. Balloon kyphoplasty for the treatment of pathological vertebral compressive fractures. *Eur Spine J*.2005 Apr;14(3):250-60.Epub 2004 Oct 8.
19. Groen RJ, du Toit DF, Phillips FM, Hogland PV, Kuizenga K, Coppes MH, et al. Anatomical and pathological considerations in percutaneous vertebroplasty and kyphoplasty: a reappraisal of the vertebral venous system. *Spine*.2004 Jul 1;29(13):1465-71.
20. Vasconcelos C, Gailloud P, Beauchamp NJ, Heck DV, Murphy KJ. Is percutaneous vertebroplasty without pretreatment venography safe? Evaluation of 205 consecutives procedures. *AJNR Am J Neuroradiol*.2002 Jun-Jul;23(6):913-7.

Agradecimiento

Agradecemos la colaboración prestada por la Unidad de Investigación del Hospital Universitario Nuestra Señora de Valme, y especialmente al Servicio de Estadística, por el análisis de los datos que hemos presentado.

Lumbar Capítulo 22

Tratamiento de patologías de columna vertebral con cifoplastia o vertebroplastia percutáneas

Pérez Abela, A.L.

F.E.A. de Cirugía Ortopédica y Traumatología. Un. de Columna. Hosp. Univ. V. de las Nieves de Granada.

Álvarez Osuna, R.M.

F.E.A. de Cirugía Ortopédica y Traumatología. Un. Cirugía Alta Precoz. Hosp. Univ. V. de las Nieves de Granada.

Ruiz Santiago, F.

Jefe Sección Radiología. Unidad Músculo-esquelético. Hosp. Univ. V. de las Nieves de Granada.

Introducción

El tratamiento tradicional de las fracturas osteoporóticas comienza con el reposo, los analgésicos/antiinflamatorios y/o la aplicación de una ortesis; en determinados casos se indica un tratamiento quirúrgico.

En el caso de lesiones tumorales, la cirugía, la radioterapia, la hormonoterapia y la quimioterapia son los pilares fundamentales.

Las fracturas vertebrales osteoporóticas no sólo pueden no responder al tratamiento médico, sino que pueden generar una deformidad que puede repercutir en muchos aspectos de la salud como la capacidad vital pulmonar, el dolor residual o incluso la supervivencia.

Las lesiones tumorales vertebrales pueden no ser susceptibles de tratamiento quirúrgico y la radioterapia, como tratamiento analgésico, no sólo tiene un efecto tardío, sino que no aporta ninguna estabilidad mecánica a la vértebra lesionada.

Las fracturas vertebrales traumáticas agudas pueden ser manejadas mediante tratamiento conservador o quirúrgico en función de su estabilidad. La cifoplastia irrumpe en el tratamiento de este tipo de fracturas, fundamentalmente restándole espacio al tratamiento conservador y en determinados casos antes considerados quirúrgicos.

En todos estos tipos de lesiones, el tratamiento médico-conservador puede no ser

suficiente o no obtener los resultados esperados en cuanto a alivio del dolor o mejora de la calidad de vida; es en estos casos cuando la vertebroplastia/cifoplastia puede actuar mejorando dichos parámetros.

Material y métodos

Hemos realizado un estudio de serie de casos prospectiva en el que revisamos 135 pacientes consecutivos tratados con alguna de dichas técnicas en nuestro centro (Hospital Universitario Virgen de las Nieves de Granada).

Las principales variables estudiadas han sido la evolución del dolor y de la capacidad funcional.

El dolor lo medimos mediante una escala analógico-visual, mientras que la capacidad funcional la medimos con el Índice de Discapacidad de Oswestry; ambos medidos previos a la intervención y a los 1, 6 y 12 meses tras el tratamiento correspondiente. En la escala analógica visual la puntuación oscila entre 0 y 10 ("0" correspondería a la ausencia de dolor y "10" al peor dolor imaginable); en el Índice de Oswestry la puntuación varía entre 0 y 50 ("0" indica ausencia de discapacidad y "50" sería la máxima discapacidad). Medimos los resultados de ambas técnicas en conjunto y comparamos los resultados de las mismas.

Técnica Quirúrgica

Tanto la vertebroplastia como la cifoplastia hacen referencia esencialmente a una inyección percutánea de metilmetacrilato en el cuerpo vertebral que sirve de soporte interno a la fractura y proporciona alivio del dolor. La vertebroplastia fue descrita inicialmente por Gallibert y cols. en 1987 para tratar hemangiomas sintomáticos del cuerpo vertebral, pero en la actualidad se utiliza con

más frecuencia en el tratamiento de fracturas vertebrales osteoporóticas dolorosas. La cifoplastia, desarrollada por Reiley y cols. en 1998 consiste en la inserción de un dispositivo expansible en el cuerpo vertebral previo a la inyección de cemento. El dispositivo se expande en el interior de la vértebra fracturada en un intento de aumentar la altura del cuerpo vertebral y de corregir la deformidad cifótica. El cemento se inyecta en el vacío que queda tras la retirada del dispositivo.

Muchos pacientes pueden tolerar tanto una vertebroplastia como una cifoplastia con anestesia loco-regional aunque nuestra preferencia actual es hacerlo bajo anestesia general por la comodidad del paciente durante el proceso.

El paciente se coloca en decúbito prono, con soportes semirrígidos colocados bajo el esternón y la pelvis para dejar libre el abdomen y en un intento de reducir la cifosis provocada por la fractura.

Bajo control radioscópico, se inserta un trocar con una cánula a través o adyacente al pedículo en dirección a la cara posterior del cuerpo vertebral.

Algunos médicos hacen un venografía vertebral antes de la vertebroplastia/cifoplastia para valorar la distribución del plexo venoso para delimitar las posibles fugas venosas. Si se va a hacer una cifoplastia, se introduce un dispositivo expansible a través de la cánula. Algunas casas comerciales disponen de un globo que se hincha con un líquido estéril marcado con contraste (bajo control manométrico) intentando restaurar la vértebra colapsada a su posición normal, creando de esta forma un espacio dentro del cuerpo para la inyección del cemento. Tanto en la cifoplastia como en la vertebroplastia se inyecta cemento lo más viscoso posible en el cuerpo vertebral y bajo control fluoroscópico,

asegurándose de que el cemento permanece dentro de los confines del cuerpo vertebral y especialmente de que no fugue en sentido retrógrado hacia el canal raquídeo.

El cemento se mezcla con sulfato de bario para aumentar su radioopacidad. Se le pueden añadir antibióticos como profilaxis de la infección. Otra opción es el uso de materiales osteoconductivos (tipo fosfato cálcico con estructura similar a la hidroxiapatita) que permiten el crecimiento del hueso a su través. Estos se están usando para pacientes jóvenes con fracturas por compresión traumáticas agudas.

Resultados

Hemos revisado 135 pacientes tratados mediante vertebroplastia o cifoplastia de manera consecutiva con un total de 170 vértebras intervenidas y con un seguimiento medio de 14 meses.

Las mujeres han sido el sexo predominante (86 frente a 49) con una edad media en conjunto de 64,85 años (rango 21-88).

Se ha realizado cifoplastia en 75 pacientes y vertebroplastia en 60.

Los diagnósticos más frecuentes han sido fracturas vertebrales osteoporóticas en 81 casos y neoplasias malignas en 26. Otras patologías han sido fracturas traumáticas de alta energía y hemangiomas.

El tiempo de ingreso medio ha sido de 37 horas.

La anestesia ha sido fundamentalmente general (83%) y la técnica transpedicular bilateral ha sido el abordaje más comúnmente empleado (85%).

En cuanto al resultado, ambas técnicas se muestran eficaces en la reducción del dolor y en la mejora de la capacidad funcional con una disminución en la escala analógica visual (EVA) desde 7,5 puntos de media hasta

3,2 y una reducción del 42% de los valores en el Índice de Discapacidad de Oswestry. La mejoría del dolor y de la capacidad funcional es evidente para ambas técnicas aunque no existe diferencia estadísticamente significativa para dichos parámetros en el subgrupo de osteoporosis. No obstante, la cifoplastia logra recuperar más altura vertebral, tiene menor tasa de fugas (15% de fugas frente al 40% de las vertebroplastias) y presenta una menor tasa de refractura en niveles vecinos. El índice de complicaciones ha sido inferior al 4% (la más grave ha sido un tromboembolismo pulmonar no relacionado con el cemento).

El 89% de los pacientes está satisfecho o muy satisfecho con el procedimiento y el 95% de ellos volvería a realizarse la intervención si fuese necesario.

Mostramos tres casos de pacientes intervenidos en nuestro centro (Figs. 1 a 10).

Discusión

El tratamiento mediante cifoplastia/vertebroplastia percutánea del dolor vertebral en las fracturas de origen osteoporótico y en determinadas lesiones tumorales vertebrales ha adquirido un gran interés en los últimos años como alternativa a otros tratamientos clásicos. Las fracturas de alta energía constituirían un grupo aparte para el que se están ampliando las indicaciones. Son muchos los trabajos que han demostrado su efectividad en series limitadas. Sin embargo, no se han publicado ensayos clínicos y la mayoría de las series carecen de un grupo control porque resulta problemático no ofrecer esta alternativa, en los hospitales donde está instaurada la técnica, a un grupo de pacientes con dichas patologías.

El mayor número de pacientes corresponde a la osteoporosis y constituyen un

indicador clínico de una densidad mineral ósea reducida y se producen en un grupo de edad que a menudo tiene problemas médicos subyacentes. Afortunadamente, la mayoría de estas fracturas son asintomáticas y precisan de un tratamiento mínimo o no requieren tratamiento alguno. Sin embargo, el tratamiento de los pacientes con fracturas dolorosas refractarias al tratamiento conservador habitual puede ser muy difícil. El reposo, las ortesis y el tratamiento farmacológico ayudan en algún grado, reservándose generalmente la estabilización quirúrgica a aquellos pacientes con un déficit neurológico potencial o real.

La vertebroplastia y la cifoplastia estarían indicadas en este tipo de pacientes y se basan en proporcionar un soporte interno del cuerpo vertebral con metilmetacrilato, lo cual ayuda a aliviar el dolor causado por

estas fracturas. Las complicaciones de estos procedimientos son escasas y pueden evitarse con experiencia y con una técnica adecuada. Con estos tratamientos se ha comunicado un excelente alivio del dolor y de la capacidad funcional a corto y medio plazo, su eficacia a largo plazo debe ser demostrada, pero todo indica que los resultados se mantienen en el tiempo. El restablecimiento de la altura del cuerpo vertebral fracturado para reducir la morbilidad asociada a estas fracturas es un concepto atractivo. La altura

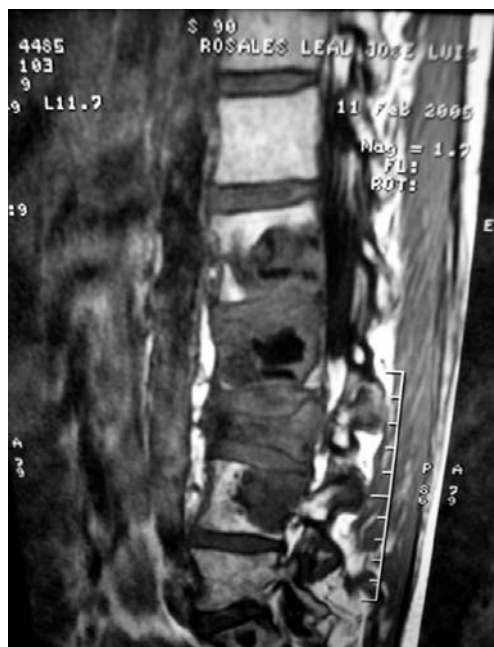


Fig. 1. Resonancia magnética nuclear de la columna lumbar de un paciente varón de 30 años con metástasis de un tumor neuroendocrino.



Figs. 2 y 3. RX simple lateral y anteroposterior de columna lumbar tras la realización de una vertebroplastia percutánea desde L1 a L5. El paciente mejoró significativamente de su dolor y del déficit funcional en apenas 24 horas.

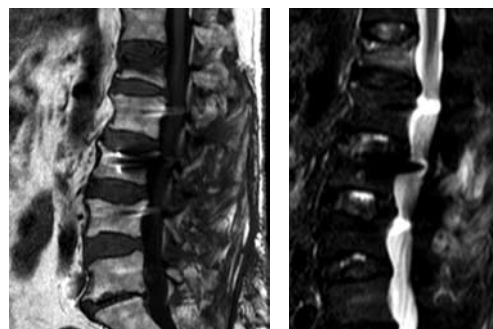


Fig. 4 y 5. Resonancia magnética nuclear de una paciente mujer de 78 años de edad que sufre una fractura de la vértebra L1 tras un traumatismo mínimo. Previamente estaba intervenida de estenosis de canal medular lumbar mediante artrodesis con descompresión neurológica desde L2 a L5.

se recupera colocando al paciente en extensión y/o utilizando un globo hinchable. No está claro el grado en que estos tratamientos contribuyen a la recuperación de la altura, pero es evidente que la probabilidad de recuperar la altura disminuye con el tiempo transcurrido desde la lesión.

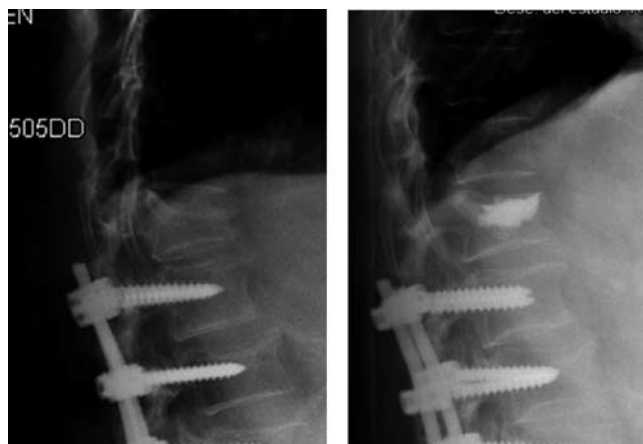
La inyección de metilmetacrilato altera las propiedades mecánicas del cuerpo vertebral. Es posible que el cemento inyectado aumente las cargas sobre los niveles adya-

centes y de esta forma aumente la probabilidad de fracturas a estos niveles. Se sigue investigando en el desarrollo de cementos óseos con propiedades mecánicas similares a las del hueso y que demuestren una mayor integración en el mismo.

El mayor precio de la cifoplastia hace que sea imprescindible demostrar que los resultados son claramente superiores a los de la vertebroplastia. En nuestro estudio sobre 135 pacientes consecutivos tratados

con ambas técnicas intentamos comparar los resultados de ambos tratamientos.

La mejoría del dolor y de la impotencia funcional son ligeramente superiores en el grupo de la cifoplastia mientras que la recuperación de la altura vertebral, la tasa de fugas y el índice de refracturas vecinas son claramente mejores en el grupo de la cifoplastia. ●



Figs. 6 y 7. Radiografías simples pre y postoperatoria de la paciente con fractura de L1 sobre una instrumentación. Nótese el incremento de altura conseguido con la corrección del perfil sagital.



Figs. 9 y 10. Radiografías simples laterales de columna dorsal y lumbar tras cifoplastia de T10 y L2. El paciente experimenta una importante mejoría tras la técnica.



Figs. 8. Resonancia magnética nuclear de un paciente varón de 62 años que muestra hemangiomas en las vértebras T10 y L2 con dolor importante refractario a radioterapia.

Bibliografía

1. Lindsay R, Silverman SL, Cooper C, Hanley DA, Barton I, Broy SB, Licata A, Brenhamou L, Geusens P, Flowers K, Stracke H, Seeman E. Risk of new vertebral fracture in the year following a fracture. *JAMA*, 2001;285: 320-3.
2. Cooper C, Atkinson EJ, O'Fallon WM, Melton LJ 3rd. Incidence of clinically diagnosed vertebral fractures: a population-based study in Rochester, Minnesota, 1985-1989. *J Bone Miner Res*, 1992;7: 221-7.
3. World Health Organization Study Group. Assessment of fracture risk and its application to screening for postmenopausal osteoporosis. Report no. 843. Geneva: World Health Organization; 1994.
4. Heaney RP. The natural history of vertebral osteoporosis. Is low bone mass an epiphenomenon?. *Bone*, 1992;13 Suppl 2: 23-6.
5. Maynard AS, Jensen ME, Schweickert PA, Marx WF, Short JG, Kallmes DF. Value of bone scan imaging in predicting pain relief from percutaneous vertebroplasty in osteoporotic vertebral fractures. *AJNR Am J Neuroradiol*, 2000;21: 1807-12.
6. Oleksik A, Lips P, Dawson A, Minshall ME, Shen W, Cooper C, Kanis J. Health-related quality of life in postmenopausal women with low BMD with or without prevalent vertebral fractures. *J Bone Miner Res*, 2000;15: 1384-92.
7. Hu SS. Internal fixation in the osteoporotic spine. *Spine*, 1997;22 (24 Suppl): 43S-48S.
8. Wuisman PI, Van Dijk M, Staal H, Van Royen BJ. Augmentation of (pedicle) screws with calcium apatite cement in patients with severe progressive osteoporotic spinal deformities: an innovative technique. *Eur Spine J*, 2000;9: 528-33.
9. Galibert P, Deramond H, Rosat P, Le Gars D. [Preliminary note on the treatment of vertebral angioma by percutaneous acrylic vertebroplasty]. *Neurochirurgie*, 1987;33: 166-8.
10. Lieberman IH, Dudeney S, Reinhardt MK, Bell G. Initial outcome and efficacy of "kyphoplasty" in the treatment of painful osteoporotic vertebral compression fractures. *Spine*, 2001;26: 1631-8.
11. Barr JD, Barr MS, Lemley TJ, McCann RM. Percutaneous vertebroplasty for pain relief and spinal stabilization. *Spine*, 2000;25: 923-8.
12. Weill A, Chiras J, Simon JM, Rose M, Sola-Martinez T, Enkaoua E. Spinal metastases: indications for and results of percutaneous injection of acrylic surgical cement. *Radiology*, 1996;199: 241-7.
13. Cotten A, Dewatre F, Cortet B, Assaker R, Leblond D, Duquesnoy B, Chastanet P, Clarisse J. Percutaneous vertebroplasty for osteolytic metastases and myeloma: effects of the percentage of lesion filling and the leakage of methyl methacrylate at clinical follow-up. *Radiology*, 1996;200: 525-30.
14. Garfin SR, Yuan HA, Reiley MA. New technologies in spine: kyphoplasty and vertebroplasty for the treatment of painful osteoporotic compression fractures. *Spine*, 2001;26: 1511-5.
15. Perez-Higueras A, Alvarez L, Rossi RE, Quinones D, Al-Assir I. Percutaneous vertebroplasty: long-term clinical and radiological outcome. *Neuroradiology*, 2002;44: 950-4.
16. Grados F, Depriester C, Cayrolle G, Hardy N, Deramond H, Fardellone P. Long-term observations of vertebral osteoporotic fractures treated by percutaneous vertebroplasty. *Rheumatology (Oxford)*, 2000;39: 1410-4.

17. Cortet B, Cotten A, Boutry N, Dewatre F, Flipo RM, Duquesnoy B, Chastanet P, Delcambre B. Percutaneous vertebroplasty in patients with osteolytic metastases or multiple myeloma. *Rev Rhum Engl Ed*, 1997;64: 177-83.
18. Yeom JS, Kim WJ, Choy WS, Lee CK, Chang BS, Kang JW. Leakage of cement in percutaneous transpedicular vertebroplasty for painful osteoporotic compression fractures. *J Bone Joint Surg Br*, 2003;85: 83-9.
19. Berlemann U, Ferguson SJ, Nolte LP, Heini PF. Adjacent vertebral failure after vertebroplasty. A biomechanical investigation. *J Bone Joint Surg Br*, 2002;84: 748-52.
20. Lim TH, Brebach GT, Renner SM, Kim WJ, Kim JG, Lee RE, Andersson GB, An HS. Biomechanical evaluation of an injectable calcium phosphate cement for vertebroplasty. *Spine*, 2002;27: 1297-302.

Lumbar *Capítulo 23*

Pasado, presente y futuro de las técnicas percutáneas vertebrales

Melini de Paz, Fernando

Presidente de la SATO en el Bienio 1997/1999.

Debo, sin duda y por mor de un mínimo de educación, agradecer al Comité Organizador de este Seminario de la Sociedad Andaluza de Traumatología y Ortopedia y especialmente a su Director, el Dr. Mena-Bernal Escobar, la deferencia que han tenido conmigo al considerar que mis conocimientos sobre el epígrafe del mismo podían servirle de algo a los asistentes. Algo habrá tenido que ver que hasta hace unos días yo fuera el Jefe del Servicio del Hospital donde ellos trabajan.

Tengo que hablarles de un tema que siempre ha devenido en confuso e impreciso, porque el pasado, presente y futuro de cualquier cosa pueden ser distintos, pero también son la misma cosa. Porque el pasado puede que lo sea para alguien en concreto, pero en esos mismos instantes, hay otros seres que ese pasado lo tienen como presente. Y el futuro, además de incierto, puede ser tanto lo que ha de venir,

como lo que subjetivamente deseamos que lo fuera.

Adentrémonos por tanto en la intimidad de estos tres aspectos de las Técnicas Percutáneas o Mínimamente Invasivas de la Cirugía del Raquis, las cuales ya, infortunadamente como siempre, principian a conocerse más por sus siglas foráneas (MISS: Minimal Invasive Spinal Surgery) que por las autóctonas.

El pasado

En el año 1979, yo realizaba, en un pequeño hospital insular canario técnicas agresivas para el tratamiento quirúrgico de las espondilolistesis con graves repercusiones ciáticas (Fig. 1), como la que describiera Gill, que simplemente y con cordura trataba de liberar las raíces de la compresión secundaria que proporcionaba el desplazamiento listésico, mediante la resección de todo el arco posterior de la vértebra im-

plicada. Ello liberaba ampliamente el saco dural permitiendo al paciente, a pesar de la más o menos amplia artrodesis postero-lateral realizada, una movilidad indolora y por tanto una amplia recuperación de su calidad de vida. En ese momento del pasado, ya tuve la oportunidad de acogerme al futuro, que iniciaba torpemente el presente, mediante la colocación de un material biológico, extraído de la duramadre de cadáveres, que utilizaba como cobertura del saco dural, en la intención de evitar o minimizar la complicación más indeseada en este tipo de amplia cirugía, cuales son las adherencias cicatriciales de consecuencias futuras y clínicas de tanta enjundia como el propio cuadro clínico inicial que habíamos tratado de yugular. Entonces, la utilización de este material biológico importado de Alemania, la Lyodura, fue una ilusión de avance en coberturas biológicas para este tipo de cirugía que el futuro no quiso refrendar.

Más obsoleto puede parecernos ya emplear para la corrección de las desviaciones axiales del raquis, los tallos de anclaje únicamente sublaminar, como los de Harrington, pero entonces este presente del pasado, nos permitía mejorar de forma substancial estas desviaciones y sus consecuencias, incluida la giba. Hoy el uso de los anclajes transpediculares nos ha dado, con o sin extirpaciones previas de los discos intervertebrales en función de la edad de los pacientes, una mayor facilidad y una menor agresividad para lograr aún mayores correcciones.

Curiosamente el pasado ya fue presente para la imaginación. Hasta el extremo de que nunca sabremos si el presente que nosotros usamos, no lo es por la dictadura que en el pasado hiciera la imaginación



Figs. 1. Rx de una Espondilolistesis grado II de Meyerding entre L-4 y L-5.



Fig. 2. Arco posterior resecado.



Fig. 3. Cobertura del saco dural con Lyodura.

sobre las técnicas. Pero que, para nuestra sorpresa, llega a ser, indefectiblemente presente en nuestro futuro. Ejemplos tenemos varios. Cuando de pequeños leíamos a Julio Verne, nos parecía un delirio de la imaginación que el hombre pudiera llegar a plantar su pie en la luna, utilizando como vehículo un cohete retropropulsado,

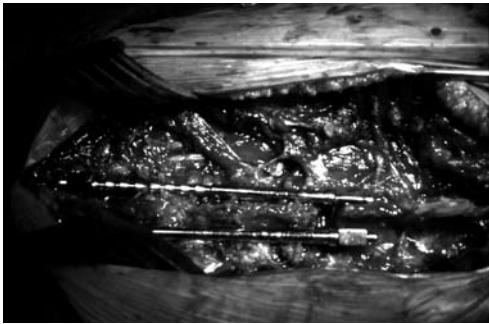


Fig. 4. Escoliosis corregida con tallos de Harrington.



Fig. 5. Injertos autólogos frescos empleados.

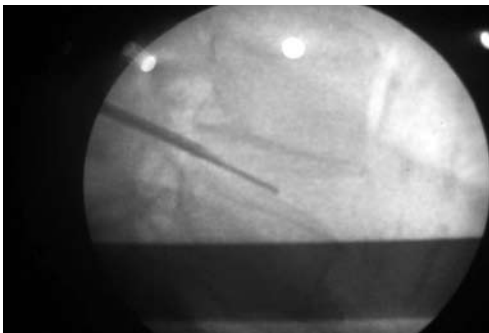


Fig. 6. Típica colocación de la aguja en el interior del Disco.

como el que veíamos en las ferias de nuestros pueblos. Bueno, pues esa imaginación obligó a la ciencia a convertir en presente lo que creíamos futuro inalcanzable. Asimismo, sin mínimas variaciones es como el hombre llegó a la luna. Y se puede seguir con los ejemplos casi hasta el infinito.

Por ello a veces me escuchan con conmisericordia cuando insisto en que el futuro de nuestra cirugía es la cirugía no sangrante. La mínimamente invasiva hasta llegar a ser no invasiva. A lo largo de la primera mitad del siglo XXI lo comprobarán quienes puedan. Aunque para llegar a ello, hay que haber vivido unos pasos previos que ahora se nos antojan mínimos, pero que en su día fueron de un atrevimiento insospechado. El abordaje del entorno raquídeo por técnicas no lesivas, comenzó tímidamente con la punción del saco dural o por fuera del saco dural. Y Limdbloom en 1948 nos había abierto la puerta a la punción discal, con la iniciación de las discografías. Discogramas que no le sacamos todo el partido debido, hasta que comenzamos a introducir, por la misma vía, sustancias que pretendíamos fueran terapéuticas. Y así Feffer en 1969, comenzó a usar como método para la eliminación del disco enfermo, para la quimionucleolisis, la hidrocortisona¹. Su idea no era la de disminuir o anular el dolor lumbálgico o ciatálgico, sino la de alterar las condiciones hidrocoloideas del núcleo pulposo con el objetivo de frenar las consecuencias de su degeneración. Poco más o menos lo que posteriormente con este u otros productos hemos ido realizando a lo largo de los años. Si bien es verdad, que con los corticoides, el principal papel que se les ha adjudicado es la disminución o anulación del dolor por infiltración del nervio sinuvertebral de Luhska en el contorno posterior del anulus

fibroso, de las articulaciones interapofisarias o del ramo posterior del nervio raquídeo.

Este fue el camino que nos hizo entrar de lleno en el mundo del método curativo de las lesiones del núcleo pulposo a través de un producto extraído del fruto de la papaya, con unas enormes capacidades corrosivas y que fue la Quimionucleolisis con Quimopapaina. Supuso en nuestro país en la década de los 80 un método revolucionario que adquirió rápidamente una amplia implantación, si bien las acciones corrosivas y colaterales de esta enzima proteolítica, fue dejándola en su sitio en poco tiempo. Para mí, constituyó un pasado desde la primera mitad de los 80. Sus efectos colaterales, anafilácticos y necrosantes fueron tan graves que no me parecía que fuera un método que debíamos ensalzar como se percibía sin crítica en el mundo de la cirugía del raquis. Se publicaron varios casos de shock anafiláctico fatal y quizá aún peor, de necrosis de la aorta por la propagación de la papaína hasta contactar con la cara posterior de la arteria.

Fue Lyman Smith² en 1964 el que comenzó a divulgarla en nuestro entorno, presentando primeramente una pequeña serie de diez casos. Ya entonces habló de unos resultados positivos en un 70% de los casos. Este es un porcentaje que nos ha perseguido con saña a lo largo de todas las técnicas usadas en la cirugía discointervertebral. El propio Lyman Smith ironizaba diciendo que era una cifra carismática, ya que cuando otros autores comenzaron a publicar resultados de esta técnica, todos cifraban los buenos en 70%. El mismo, a pesar de ser su introductor fue poco a poco desengañándose de la misma, hasta el extremo de que en 1975 se dolía diciendo "... pero ahora me encuentro relegado al papel de una combinación de pseudopsicólogo,

pseudobioquímico, pseudoacupunturista o pseudorehabilitador".

Para disminuir los efectos colaterales de esta técnica algunos autores le fueron añadiendo innovaciones que hicieran más exacta su administración. Así Hijikata, también en 1975, en Japón³, tras la desintegración del disco, extrae el producto residual mediante una pinza de pituitaria. Publica unos buenos resultados en el 80% de sus casos. Kambin y Gellman⁴ le añaden a este mismo método la visión fluoroscópica directa publicando en 1983 una serie con mejoría en el 85%. Suezawa y Jacob⁵ usan la discoscopia bilateral para controlar el acto quirúrgico, presentando en el año 1984 una serie con el 67% de buenos resultados, pero informando de varias complicaciones que hacen dudar de la eficacia del método.

En el deseo de disminuir los efectos lesivos de la papaína, se fueron utilizando diversos productos. Tuvo una cierta prevalencia hacia la segunda mitad de los 80 la Aprotinina, enzima proteolítico que se venía usando para el tratamiento de las pancreatitis. Su indicación fundamental se basaba en que no existían efectos alérgicos en los pacientes. Sus resultados globales en cuanto a la mejoría del cuadro discociatálgico se comparaban con los de la Papaína. Yo habré tenido más mala suerte, porque en uno de los casos en que la usé, se produjo un accidente alérgico, que obligó a técnicas de reanimación de la paciente. Su peligro estribaba en que generalmente no se realizaba esta técnica en un ambiente quirúrgico apropiado, por lo que las complicaciones tenían un mayor peligro.

En 1985 se produjo un gran avance en el tratamiento de las lesiones discales. En San Diego, California, un radiólogo, Gary



Fig. 7. Aparato de aspiración usado en la técnica.



Fig. 8. Producto de aspiración del disco pasando a través del tubo transparente.



Fig. 9. Paciente elevando el miembro inferior de forma activa.

Onik⁶, introduce la exéresis del núcleo pulposo desestructurado mediante un sistema mecánico de aspiración del mismo. Se inicia así el camino de la Nucleotomía Percutánea por Aspiración que personalmente integré en mis acciones prioritarias, durante varios años, siendo introductor de ella en Andalucía. Tratamos unos cientos de casos de hernias discales con resultados que se acercaban al 95%, cuando la indicación era correcta. Nunca entenderé por qué esta técnica fue anatémizada. Sólo puedo asegurar que mi afición a ella dependía de que si se usaba correctamente, los pacientes lo agradecían por encima de todo. Pero los paciente tenían que ser relativamente jóvenes, que su cuadro fuera ciatálgico o lumbocia-tálgico pero no lumbálgico y sí agudo, que fuera claramente invalidante, o bien que se hubiera repetido ya más de una o dos veces, que la hernia fuera contenida y no emigrada y si no era foraminal mejor. En estas condiciones los resultados fueron excelentes. Es verdad, que tras la desaparición clínica del cuadro doloroso, no acontecía lo mismo con la imagen radiográfica, la cual mostraba en la tomografía axial computarizada, un abombamiento del anulus fibroso que hacía dudar de su eficacia, aunque la prevalencia clínica era evidente. Las alteraciones de espacio intersomático eran parecidas a las de cualquier otra técnica. Lo cierto es que fue una técnica que inspiraba una gran confianza cuando veíamos como los fragmentos del núcleo pulposo pasaban a través del tubo transparente del aparato de aspiración, como lo recogíamos en un tubo de ensayo para comprobar al final de la operación la cantidad que habíamos extraído, la cual por cierto variaba entre tres y cinco centímetros, y fundamentalmente, como el paciente levantaba activamente su

miembro lesionado tras la intervención en ausencia de dolor ciático alguno.

La decisión sobre si utilizar esta técnica o la cirugía abierta fue un motivo de clara controversia en todos los Servicios, puesto que solamente con el cambio de operador se podían dar indicaciones distintas sobre si el anulus fibroso estaba íntegro, para utilizar la aspiración, o abierto con indicación de cirugía clásica. En la escuela de Burdeos, por entonces ampliamente conocida y visitada se ideó un método de discomanometría peroperatoria para comprobar la presión intradiscal que existía y sus bajadas de tensión ante la inyección de suero fisiológico. La inyección a presión de un líquido dentro del anulus fibroso reproducía el cuadro ciático en los pacientes con hernias contenidas. Entendíase así que si al inyectar con una jeringa un líquido dentro del núcleo pulposo la presión iniciaba una subida para decaer bruscamente tras el primer milímetro inyectado, sin reproducción de la ciatalgia, significaba que ese líquido no podía estar dentro de una cavidad cerrada y por tanto había un fuga del mismo a través del anulus dislacerado. Ello nos

hacía renunciar a la técnica de la nucleotomía por aspiración para tener que usar las técnicas clásicas de cirugía abierta por micro o macrocirugía. Tantas variables había en esta técnica que el autor, un anestesista, propuso hasta un total de seis grupos diferentes de diagnóstico manométrico de los discos, por lo que claramente fue entrando en desuso en todos los servicios.

Ante la necesidad de tener una mayor fiabilidad en la resolución de estos conflictos algunos grupos de trabajo como el de Zurich, propusieron el uso de una lente para visión directa intradiscal de lo que estaba pasando, iniciando así una corta experiencia de exéresis del disco mediante la discoscopia. De la misma manera se introdujo el laser para la evacuación del disco, sin aspiración, pero por vaporización del mismo. Y efectivamente a través de la discoscopia veíamos cómo los fragmentos del disco se convertían en humo.

El presente

Quizá en las acciones el presente, el gesto quirúrgico mínimamente invasivo que haya que resaltar, por efectividad, coste y

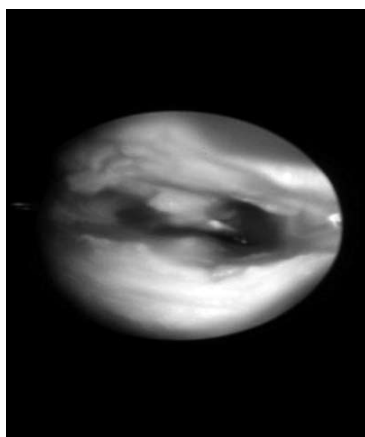


Fig. 10. Discoscopia.

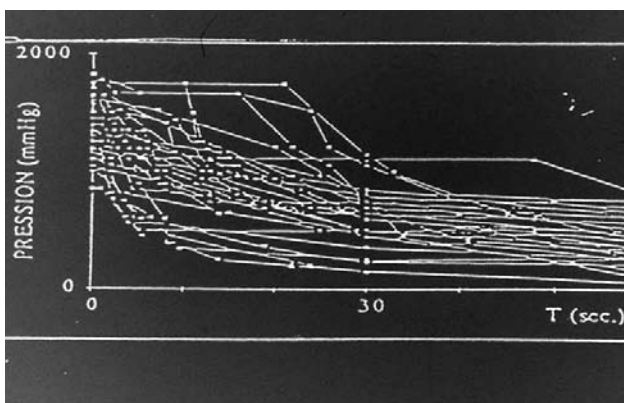


Fig. 11. Esquema de las diferentes posibilidades de tensiones intradiscales que mostraba el autor.

beneficios, sea la Vertebroplastia. Es un método, también iniciado en 1987 por un radiólogo, Galibert⁷, que dotado de una gran simplicidad, sin necesidad de grandes requerimientos quirúrgicos, sin necesidad de anestesia general o loco-regional, permite tratar el dolor en los hundimientos somáticos tanto traumáticos como osteoporóticos, con unos resultados realmente excelentes, en todos los tramos tanto de la columna dorsal, dorsolumbar, lumbar como lumbosacra. Nuestros ancianos han recibido una alta efectividad en el tratamiento de los dolorosísimos cuadros osteoporóticos que terminan en hundimientos somáticos mediante un gesto menor. La técnica, ya ampliamente conocida, permite mediante anestesia local y sin mayores requerimientos quirúrgicos, la inyección dentro del soma hundido de un producto sintético, el metacrilato de metilo, ya de sobra conocido por los cirujanos ortopédicos para el anclaje de las endoprótesis al hueso receptor. Todo el proceso se sigue mediante visión directa fluoroscópica, comprobándose en el mismo acto la re-expansión del soma tratado. Naturalmente, por las líneas fracturarias puede haber una fuga del producto inyectado, y efectivamente así sucede, pero en todas las series ya largas publicadas no se encuentran complicaciones de relevancia medulares o arteriales por esta contingencia.

Algo después, viendo los buenos resultados de la Vertebroplastia, se optó, no solamente por rellenar el cuerpo vertebral de entrada con cemento óseo, sin manipulación previa, sino que se ideó un sistema de balonizaje que previamente a la introducción del metacrilato, se procuraba una reexpansión del cuerpo hundido y relleno posterior, tras haber conseguido una mor-

fología vertebral lo más parecida a la previa. Esto es la Cifoplastia. Indirectamente se usa la una o la otra, aunque realmente hay que decir que por el mismo gesto por qué no intentar previamente a su relleno la re-expansión del soma vertebral colapsado. Se han publicado innumerable cantidad de trabajos en los últimos años, tanto de una como de otra, si bien para la Cifoplastia se han acotado sus indicaciones en fracturas toraco-lumbares, con la variante de que si los pacientes eran mayores de 50 años se empleaba de relleno el metacrilato de metilo, mientras que si eran menores de esa edad algunos autores se inclinaban por el relleno mediante hidroxiapatita. En cualquier caso se coincide⁸ en que con la Cifoplastia se logra erradicar totalmente el dolor, se restablece la altura del cuerpo vertebral dañado y que posteriormente no se precisa de ortesis de apoyo alguna. En otra publicación de la misma época, se comparan los resultados de la Cifo y la Vertebroplastia, en casos no recientes (de más de ocho semanas de evolución del dolor), y se concluye tras un seguimiento de dos años, que con la cifoplastia la cifosis mejoró en al menos un 6%, que comparativamente en ambas técnicas el dolor mejoró igual en ambas, que el dolor disminuyó al menos al

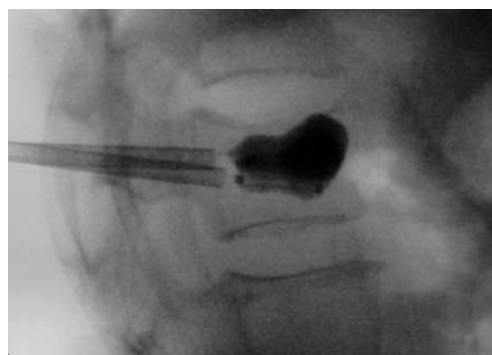


Fig. 12. Relleno de los dos balones en una Cifoplastia.

50% de que tenía previamente en ambas, aunque la persistencia de esta mejoría fue más duradera en la Cifoplastia que en la Vertebroplastia⁹.

Muchas técnicas con abordaje percutáneo han continuado apareciendo en estos últimos años. Algunas como perfeccionamiento de otras usadas muchos años antes. Otras empleando la electricidad, las corrientes magnéticas o el ozono, como gestos para estabilizar el complejo vertebral posterior, el intersomático o bien para destruir el núcleo pulposo. Tienen mucha prevalencia en la actualidad las técnicas de fusión interapofisaria, interforaminal o intersomática empleando vías mínimamente invasivas, como la propuesta por Gepstein¹⁰, que trata de fusionar ambos somas por vía posterior, usando un pequeño dispositivo que tras su introducción percutánea realiza un pequeño ejercicio de distracción para permitir la introducción del material de fusión. En general son denominadas como PPLIF (Posterior Percutaneous Lumbar Interbody Fusión), que realmente en nuestra lengua deberíamos traducir como APLIP (Artrodesis Percutánea Lumbar Intersomática Posterior) o algo parecido. En el trabajo que este autor presenta en 2005, en una serie de 62 pacientes con una media de edad de 60 años y un seguimiento de 2 años, refiere no haberse detectado sangrado alguno en la intervención, con una duración media de 103 minutos, y valorando los resultados según la Escala Analógica Visual (VAS) y el ODI (Índice de Discapacidad de Ovestry). Refiere no haber registrado dificultades ni complicaciones peroperatorias, haber aumentado el espacio discal en un 10%, sin alteraciones en la consolidación y registrando una disminución del dolor y la invalidez en un 66% de los casos. Cuando

el abordaje se hace por vía transforaminal, TLIFP, (Transforaminal Lumbar Interbody Fusion Posterior), Ozgur y col., también en 2005¹¹, indican la técnica tanto para procesos degenerativos discales como para los intertransversos.

Un método absolutamente distinto a estos y basado en técnicas muy antiguas de estereotaxis, que además ya se habían comenzado a utilizar en 1906 y 1908^{12,13}, trataba de localizar un punto geográfico determinado de la columna sobre la que se iba a actuar, mediante una orientación tridimensional de la misma. Para ello se necesitaba tanto la obtención previa de imágenes de la zona obtenidas mediante una tomografía axial computarizada multiplanar, como la transformación de estas imágenes mediante un reformateado por computadora. Con ello se logran unas ciertas ventajas en el acto operatorio, como pueden ser la mejora en la orientación para un mejor uso de la instrumentación, con lo cual se logran una mejoría clara en la precisión, disminuyendo así los riesgos peroperatorios y también la exposición a los rayos X. El uso de esta técnica permite sin duda una mejora en la colocación de los tornillos transpediculares, comprobándose por ejemplo que la malposición de los mismos que llegaba a un 40% sin estereotaxis, disminuía con ella a un 8%. Hoy se ha mejorado de forma sensible el aparataje y técnica en la estereotaxis tras el uso de un arco de fluoroscopia multiplanar que permite la navegación en tiempo real, o la ayuda mediante la ultrasonografía que sigue necesitando TAC o RNM previas, o como ya sucede en todos los sistemas de navegación operatoria, la fijación de los diodos a la instrumentación operatoria para que nos sirvan de guía en tiempo real.

El conocimiento ya antiguo de esta técnica de la estereotaxis ha servido, además, para evolucionar hacia métodos actuales, introduciendo definitivamente la acción colaboradora de los ordenadores o computadores. Así, ya en casi todas las formas de tratamiento quirúrgico, tanto del raquis, como de las grandes articulaciones, y fundamentalmente para el control en el posicionamiento de la tornillería en el raquis y los componentes de las endoprótesis. Se usa ya con una cierta difusión el Navegador en nuestras distintas cirugías, aunque es en la mínimamente invasiva y fundamentalmente en la percutánea donde se entroniza por razón propia. En la literatura anglosajona se le denomina como CAOS (Computer Assisted Orthopedic Surgery), es decir, la Cirugía Asistida por Ordenador. Así en una publicación de 2005 de Seller¹⁴, se reconoce que en la cirugía transpedicular el 70,8% de la tornillería transpedicular estaba colocada en situación correcta, mientras que con la incorporación del CAOS el acierto llega al 91,7%. Es por ello por lo que dado este mínimo margen de error en la implantación y pensando en la necesidad de comprobar de visu la re-expansión que se logra, la presencia de fracturas que emitan fragmentos óseos durante el acto, la salida del metacrilato por estas fracturas, etc., recomiendan también el uso de esta técnica en el campo de las Cifoplastias.

No podía ser de otra manera, dado el imperio del mundo de la imagen que vivimos, que el abordaje de nuestras lesiones discovertebrales mediante la ya muy introducida Toracosopia y Laparoscopia. No hay que comentar en absoluto los claros beneficios que ambas técnicas han dado en nuestros hospitales a los cirujanos torácicos y abdo-

minales. Los primeros ya la usan para casi todo y los digestivos no piensan en extraer una vesícula o una hernia como no sea por estas técnicas. Actualmente está en la mente de todos como en el mundo se ha comenzado una carrera entre los cirujanos por ver quién usa más y mejor las técnicas endoscópicas, por lo que vemos múltiples casos de exéresis de riñón o de cualquier otra víscera o tumor por vías endoscópicas muy lejanas al sitio a operar, como desde el ombligo o la vagina. En lo que a nosotros compete, la Endoscopic Spinal Surgery recomienda que estas endoscopias, en raquis, las usemos para la extirpación de discos intervertebrales, tratamiento de las disco-degeneraciones, de tumores somáticos, de deformidades raquídeas o de lesiones traumáticas del raquis. En las deformidades adquiridas del raquis y en pacientes no jóvenes, tiene una clara indicación en la relajación anterior del raquis para su ulterior fijación por vía posterior, mediante la extirpación de los discos intervertebrales tanto en las escoliosis rígidas como en las cifosis. Por su parte en las lesiones traumáticas su emplazamiento ocupa campos como la descompresión raquídea en los casos de supuesta lesión medular, la distracción intersomática, tanto en el uso de la fijación interna como en las artrodesis. Ocupa un lugar preeminente su uso en la toma de biopsias. Nosotros la hemos usado junto con un cirujano torácico (+) en la toma de una muestra de D-2 con una relativa facilidad y disminución del tiempo empleado. En general en los tumores raquídeos se puede y deben emplear no solamente en la toma de biopsias sino también en las exéresis, en las corporectomías o en la colocación de injertos óseos. No sucede lo mismo en otras intervenciones de mayor enjundia, como las referidas

anteriormente, porque el tiempo empleado en ellas supera claramente las cinco horas de intervención, dificultando el uso en los quirófanos diarios del Sistema Nacional de Salud. No cabe duda que también en esta demora influirá la curva de aprendizaje que en el futuro podrá acortar estos tiempos peroperatorios, aunque realmente sin llegar a acortamientos significativos, seguramente. Otra indicación típica para esta técnica entre nosotros está en el tratamiento de las infecciones, tanto para la toma de muestras, como para el desbridamiento, el drenaje o la visión directa de la evolución que llevan nuestras infecciones, o bien para la cobertura del hueso residual mediante la colocación de injertos óseos. En la tuberculosis vertebral la corporectomía torácica por vía endoscópica es una buena indicación.

La laparoscopia parece que ya está más sistematizada entre nosotros, pero teniendo en cuenta que como siempre precisa insuflación intraperitoneal o balonizaje retroperitoneal. Conviene no ser alegres en casos de enfermedades generales, obesidad o embarazo. En los primeros casos que se utilizó fue en la artrodesis intersomática de la ensilladura, a nivel del espacio L-5 y S-1, por lo que es preciso cuidar la localización de la bifurcación de la aorta para poder acceder al promontorio y por ello al espacio discal. Para ello cuidamos los pasos en la ligadura de los vasos sacros con clips, la preservación del plexo hipogástrico, la movilización con prudencia de la venas ilíacas, o la separación del espacio de trabajo para finalmente abordar la cirugía específica del espacio intersomático. El mismo abordaje se puede usar para el espacio L-4 L-5, pero con entrada lateral por movilización del sigma entre la aorta, el uréter izquierdo y la arteria mesentéri-

ca inferior. Los niveles superiores han de ser abordados por entrada retroperitoneal, por lo que es preciso dilatar el espacio mediante un balón de insuflación, por lo que existen naturalmente menos riesgos de lesión vascular. Las complicaciones más notorias de este tipo de laparoscopia en general es la eyaculación retrógrada, la lesión de la vena ilíaca y el desgarró de la cava inferior. La toracoscopia por su parte se aborda entre los niveles T-2 a T-8 por el lado derecho, con el brazo correspondiente separado y con identificación del arco de la áigios. Entre T-10 a T-12, lo haremos por el lado izquierdo, con colocación de un tubo nasogástrico y ayudándonos de una retracción del diafragma.

No podemos cerrar este capítulo del presente sin hablar de la profusión con que se han acogido los diferentes métodos que han salido en los últimos años para la estimulación de la consolidación ósea mediante el uso de Factores de Crecimiento. Como explicaba Mason¹⁵ en el año 2000, de entre estos factores los más reconocidos por su uso son el TGF- β , factor de transformación del crecimiento, el PDGF o factor de crecimiento derivado de las plaquetas, el VEGF o factor de crecimiento del endotelio vascular, la BMP-7 o la más antigua Proteína Morfogenética Ósea, el IGF-1 o Factor de Crecimiento Insulínico 1, el PGF o Factor de Crecimiento Fibroblástico y el Ácido Glicocólico+Condrocitos+Retrovirus para la BMP-7. De todos ellos la BMP es el factor de crecimiento óseo más conocido y vulgarizado desde que la difundiera Urist¹⁶ en 1965, recordando que es una familia de más de 20 factores de crecimiento dispuestos a actuar sobre el desarrollo esquelético y especialmente sobre la consolidación de las

fracturas (BMP 2, 4, 7 y 9) y que su acción la ejercen sobre la fase tardía de la unión ósea por lo que se precisan altas dosis no rentables. Ello obligó a investigar sobre su unión con los ADN Recombinantes.

El futuro

El último aspecto a tratar se refiere a lo que tendremos que hacer en el futuro. Entendiendo que dicho futuro en muchos casos ya es el presente, o al menos el incipiente presente. Y como primera aproximación conviene que hablemos de la Terapia Génica, ya que algo más arriba exponíamos como la BMP, dadas las altas dosis en que habría que utilizarla, precisaba un atajo en el camino, que podrían ser las terapias recombinantes. Este atajo comienza por seleccionar un determinado gen con acción sobre la lesión que queremos tratar, que en este caso sería alguno de los factores de crecimiento que vimos en los párrafos anteriores: la BMP o cualquiera de los otros factores incluidos como de crecimiento. Este gen habría que unirlo a un vector o transportador para posteriormente reintroducirlo en la zona a tratar. Y esta reintroducción lo podemos hacer por dos caminos, mediatos o inmediatos:

o bien cultivándolo en laboratorio hasta obtener la cantidad de genes apropiados para garantizar el éxito de la implantación, ex vivo, o bien introduciéndolo directamente por vía parenteral, in vivo. El primer caso, ex-vivo, es de sobra conocido en nuestro medio a través de la implantación de condrocitos autólogos para la reparación de los defectos condrales en individuos jóvenes, en la osteocondritis disecante fundamentalmente, que nosotros introdujimos en Andalucía y que la Administración Andaluza optó por cercenar nuestra opción aduciendo peregrinas argumentaciones. Dos años más tarde se inició un laboratorio creado por la Junta de Andalucía y dedicado a la investigación con células madres, que incluía esta y otras técnicas. Su difusión y ensalzamiento por la Administración Andaluza es de sobra conocida.

Los vectores o transportadores más habituales son de dos tipos: víricos o no víricos. Entre los primeros hay que incluir a los adenovirus, los retrovirus y los adenovirus asociados. Mientras que entre los segundos contamos con los complejos ADN-Proteínas, los Liposomas y el ADN desnudo. Los adenovirus realmente son



Fig. 13. Lesión osteocondrítica en cóndilo femoral.



Fig. 14. Relleno de la lesión con Condrocitos Autólogos cultivados.

patógenos humanos de baja virulencia que por ello mismo pueden causar leves enfermedades en el tracto respiratorio superior o más virulentamente provocar infecciones de mayor o menor gravedad. Mientras que los vectores, como el ADN recombinante son genes prematuros que no permiten ni la replicación ni la infección y que pueden incorporar transgenes terapéuticos como en el caso de los factores de crecimiento neuro y osteogénicos¹⁷. Realmente el gran avance de todos estos productos es que en la fusión ósea no forman callo y si neoformado óseo. Aunque en este punto hay que recordar que el mejor estimulador del neoformado óseo es el injerto fresco de esponjosa.

Algunas publicaciones avalan estas ventajas en el ámbito de la terapia génica in vivo. Así Baltzer en el 2000¹⁸ hablaba de que la administración directa de un adenovirus para el factor BMP2 humana en un defecto óseo de conejo producía en poco tiempo una reparación tanto radiológica, como histológica cuanto biomecánica, mientras que para la técnica ex vivo, decía Lee en el 2001¹⁹ que el uso, en un defecto craneal en ratones, de células musculares con adenovirus para la h-BMP-2, era capaz de reparar el defecto en 4 semanas en un 96% de los casos, habiéndose transformado previamente las células musculares en osteoblastos.

Otro aspecto que queremos tratar en esta visión de futuro es el de la Robótica. Hay aún poco manejo y poca experiencia en este tipo mecanizado de la cirugía. El método que se ha adelantado es el Da Vinci, que en definitiva consiste en una computadora que actúa con brazos mecánicos, los cuales tras una correcta programación y la dirección de un cirujano, actúa directa-

mente sobre el paciente ofertando una mayor precisión y seguridad. Todo el sistema está suspendido del suelo para aumentar las condiciones higiénicas y estabilizantes. Las zonas a operar se localizarán por medio de una resonancia nuclear magnética peroperatoria que sea capaz de hacer reconstrucciones en tres dimensiones. El sistema operatorio está formado por tres brazos mecánicos que finalizan imitando a los dedos de las manos en terminales que son intercambiables dependiendo del tipo de cirugía que queremos hacer. El brazo central se encarga de manejar la cámara de visión en tiempo real, mientras que los laterales manejan la instrumentación adecuada. La cámara digitaliza y aumenta las imágenes que se recogen en un monitor que nos permite comprobar y controlar la acción programada. El cirujano se colocará ante una consola que manejará igual que en los famosos juegos que para solaz de nuestros jóvenes están en el mercado, teniendo la facilidad de que los movimientos realizados por los brazos movidos por el cirujano son más precisos y evitan el temblor natural de los mismos.

Estos nuevos sistemas pueden por sí mismos o valiéndose de técnicas anteriores conformar otro importante aspecto del futuro, como es la Telecirugía, es decir, las posibilidades de operar a distancia del lugar en que se encuentra el cirujano o el robot. Realmente habría que decir que la introducción de una cámara digital en el interior del tubo digestivo fue el comienzo de la moderna cirugía mínimamente invasiva. Las finalidades de esta telecirugía son muy diversas. Desde la teleeducación al telementreinamiento, o la telemonitorización. Esta deslocalización de nuestras acciones permite que los sistemas educativos se glo-

balicen al permitir exámenes a distancia y sus correspondientes acreditaciones. La acción de la telecirugía en directo, permite realizar esta tanto por telecirugía robótica como con telepresencia y telemanipulación. La telerrobótica permite que se realicen a distancia intervenciones quirúrgicas en tiempo real con la posibilidad de ampliar las imágenes todo lo que se precise en cada momento, que se entable una discusión en forma de “telemesa” redonda en ese momento o en cualquier otro y que por tanto se pueda diversificar la toma de decisiones. Existen desde el inicio de esta década tres sistemas que actúan en este sentido²⁰: el Tesus (European Institute of Telesurgery of Strasbourg), que promociona la obtención y transmisión de imágenes para conferencias, el sistema derivado de la red, el Web, Virtual University Concept, para consultar las técnicas quirúrgicas por Internet, sistema que por otro lado la A.O. (Asociación Suiza para el Estudio de la Osteosíntesis) oferta para sus asociados en los diferentes países donde tiene su grupo de asociados, como es el caso de España, o el Master, que es una telemanipulación quirúrgica a distancia.

Como final de lo que nos depara el futuro está el capítulo con mayor interés y necesidad, dependiente de la farmacología dinámica y que nos permitirá tanto en nuestro campo como en otras especialidades, la detección precoz de la posibilidad de aparición futura de unas determinadas lesiones en el organismo, a través del mundo ya iniciado del Genoma Humano individualizado por un lado y por otro el uso de determinados productos preventivos de los defectos detectados previa o en el momento clínico de que se trate. Es el mundo de la Terapia Génica Preventiva. De esta

forma hay que poner interés en el estudio de las Metaloproteinasas –las Agregacanasas 1 y 2- que puesto que hemos sabido que son las responsables de la destrucción del cartílago, se ha comprobado que la inmovilización de una de ellas, la agregacana 2, impide la destrucción del mismo^{21,22}. ●

Bibliografía

1. FEFFER HL.- Therapeutic Intradiscal Hidrocortisone: a long term study. -Clin. Orthop. 67:100-104, 1969
2. LYMAN SMITH.- Enzyme dissolution of the nucleus pulposus in human.- Journal of the American Medical Association. 187:137, 1964
3. HIJIKATA S and all.- Percutaneous disectomy: a new treatment method for lumbar disc herniation.- J. Toden Hospital (JPN).- 5:5, 1975
4. KAMBIN P, GELLMAN H.- Percutaneous lateral disectomy of the lumbar spine: a preliminary report.- Clin. Orthop.- 174:127, 1983
5. SUEZAWA Y, JACOB HAC.- Percutaneous nucleotomy: an alternative to spinal surgery.- Arch. Orthop. Trauma Surgery.- 1984
6. ONIK G, HELMS CA, GINSBURG L.- Percutaneous lumbar disectomy using a new aspiration probe: Porcine and cadaver model.- Radiology 155:251.- 1985
7. GALIBERT P, DERAMON H, ROSAT P, LE GARS D.- Preliminary note on the treatment of vertebral angioma by percutaneous acrylic vertebroplasty.- Neurochirurg.- 33:188-8.- 1987

8. DE FALCO R, SCARANO E, and all.- Ballon Kiphoplasty in traumatic fractures of the thoracolumbar junction: Preliminary experience in 12 cases.- *J. Neurology Scienc.*- 49 (4): 147-153.- Decemb, 2005
9. GROHS J G, MATZER M, TRIEB K, KEPLER P.- Minimal Invasive Stabilization of Osteoporotic Vertebral Fractures: A prospective non randomized comparison between Vertebroplasty and Ballon Kiphoplasty.- *Journal of Spinal Disorders and Thecniques.*- 18: 238-242.- Jun 2005
10. GEPTEIN R, WERNER D, et all.- Percutaneous posterior lumbar interbody fusion using the B-Twin expandable spinal spacer.- *Minimal Invasive Neurosurgery.*- 48 (6): 330-6.- Decemb. 2005
11. OZGUR BM, YOO K, RODRIGUEZ, G.- Minimal invasive thecnique for transforaminal lumbar interbody fusion.- *European Spine Journ.*- 14 (9): 887-94.- Novemb. 2005
12. CLARKE RH, HORSLEY V.- On a method of investigating the deep ganglia and tracts of the central nervous system.- *BMJ* 2: 1799-800.- 1906
13. HORSLEY V, CLARKE RH.- The structure and function of the cerebellum examined by an new method.- *Brain*, 31: 45-124.- 1908
14. SELLER K, WILD A et all.- Prospective screw undisplacement analysis conventional and navigate pedicle screw implantation.- *Biom. Thecn.*- 50 (9): 287-292.- Sept. 2005
15. MASON JM et all.- Cartilage and bone regeneration using gene-enhance tissue engineering.- *Clin. Orthop.*- 379: 171-8.- 2000
16. URIST MR.- Bone: Formation by Autoinduction.- *Science* 150:893-9.- 1965
17. MAZOLINI G, RUIZ J, PRIETO J.- Posibilidades de la terapia génica en el sistema musculoesquelético.- *Rev. Ortop. Traumat.*- 49: 202-13.- 2005
18. BALTZER et all.- Genetic enhancement of fracture repair: healing of an experimental segmental defect by adenovirus transfer of the BMP-2 gene.- *Gene Therap.*- 7: 734-9.- 2000
19. LEE JY et all.- Effect of bone morphogenetic protein-2 expresing muscle derived cells on healing of critical size bone defect in mice.- *J. Bone and Joint Surgery Am.*- 83-A: 1032-9, 2001
20. MARESCAUX J, MUTTERT D, SOLER VIX M, LEROY J.- The virtual university applied to telesurgery: from tele-education to tele-manipulation.- *Bull. Acad. Natl. Med.*- 183 (3): 509-21.- 1999
21. GLASSON SS, ASKEWT, SHEPPARD B.- Deletion of active ADAMTS 5 prevent cartilage degradation in a murine model of osteoarthritis.- *Nature* 434: 644-648.- 2005
22. STANTON H, ROGERSON FM, EAST CJ.- ADAMTS 5 in the major aggrecanase in mouse cartilage in vivo and in vitro.- *Nature* 434: 648-652.- 2005

Pfizer

Laffit

Palex

Patrocinadores

Laffit

Lilly

Palex



